

00000000000

 \bigcirc

0

 \bigcirc

 \bigcirc

 \bigcirc



Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de Vivienda Rural





INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR 1 DEL DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA DE ASCOPE, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



NOVIEMBRE-2018

Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Chicama, Sector 1, Provincia Ascope del Departamento 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

W

CONTENIDO

PRESENTACIÓN		5
INTRODUCCION		6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES		7
1.1 OBJETIVO GENERAL		7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS		7
1.3 FINALIDAD 1.4 JUSTIFICACIÓN		7
1.5 ANTECEDENTES		7
1.6 MARCO NORMATIVO		7
III IIIAKOO NOKIIIATIVO		8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES		9
2.1 Ubicación Geográfica		9
2.1.1 Limites		9
2.1.2 Área de Estudio		9
2.2 Vías de Acceso		11
2.3 Características Sociales		11
2.3.1 Población 2.3.2. Vivienda		11
2.3.3 Servicios básicos		13
2.3.3.1 Abastecimiento de agua		14
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos		14
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado		15 16
2.3.4. Educación		16 17
2.4 Características Económicas		17
2.4.1 Actividades Económicas		18
2.4.2. Población económicamente activa (PEA)		18
2.5 Características Físicas		19
2.5.1. Condiciones Geológicas		19
2.5.2. Condiciones geomorfológicas		21
2.5.3. Suelo		25
2.5.4. Condiciones climatológicas		25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO		31
3.1 Metodología para la determinación del peligro		31
3.2 Recopilación y análisis de la información		31
3.3 Identificación del peligro		32
3.4 Caracterización del peligro		32
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros		33
3.5.1. Magnitud		33
3.5.2 Intensidad		34
3.5.4 Poriodo do retorno	\wedge	34
3.5.4 Periodo de retorno 3.5.5 Duración	$\sim 1/1$	35
0.0.0 Duradion		36



ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 86620

3/94

Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

3.6 Susceptibilidad del territorio	3
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	3
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	3
3.7 Análisis de elementos expuestos	4:
3.8 Definición de escenario de riesgo	4
3.9 Niveles de peligro	44
3.10 Estratificación del nivel de peligro	44
3.11 Mapa de peligro	46
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	47
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	50
4.2 Análisis de la dimensión social	5
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	49
4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	53
4.3 Análisis de la dimensión económica	57
4.3.1 Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	57
4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros	58
4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	61
4.4 Nivel de vulnerabilidad	65
4.5. Estratificación de la vulnerabilidad	66
4.6 Mapa de vulnerabilidad	68
CARÍTILI O V. CÁLOULO DE DIFERE	
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO	70
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 5.2.4. Mapa del riesgo	77
5.3. Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	78
5.4. Zonificación de riesgos	79
5.5. Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	80 84
5.5.1. De orden estructural	84
5.5.2. De orden no estructural	84
CADÍTULO VI. CONTROL DEL DIEGO	•
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO	85
6.1. De la evaluación de las medidas	85
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad	85
6.1.2. Control del Riesgo	87
ANEXO	- -
LISTA DE TABLAS	87
LISTA DE GRÁFICOS	88
LISTA DE GRAFICOS	90
LIGIA DE LIGURAS	91
and the Edit Al ADA PUMA	



PRESENTACIÓN

Mediante la Ley Nº 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 Nº 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 Chicama.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Chicama, 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.

INTRODUCCION

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

El día 02 del mes de febrero, en el sector 1 perteneciente al distrito de Chicama, 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 flujo de detritos 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.

P/

CAPITULO I - ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

 Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en el Sector 1 del distrito de Chicama, 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 flujo de detritos.
- 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 Flujo de detritos 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 Chicama se registraron 125 viviendas colapsadas, 82 viviendas inhabitables, 289 viviendas afectadas, 2 instituciones educativas colapsadas, 5 establecimientos de salud afectados y 27 Km de caminos rurales afectados.

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 Chicama, 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 Nº 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de Ilqvias y peligros

ANA MARIA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 65629 7/94 (A)_

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 Chicama, 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 Nº 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.

CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Ubicación Geográfica

El distrito de Chicama 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 895,45 km², su capital es Chicama, está a una altitud de 405 metros sobre el nivel del mar, está entre las coordenadas geográficas de 7° 36′ 37″ de Latitud Sur y 79° 54′ 60″ de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Creada por Ley y promulgada del 02 de enero de 1857, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2005, el total de población era de 15 785 habitantes.

El distrito de Chicama a evaluar tiene las siguientes coordenadas:

Tabla Nº 1: Coordenadas del distrito de Chicama

COORDENADA	S GEOGRAFICAS		AS UTM (WGS84 17SUR)
LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
7°36'18.79" S	78°54'33.88"O	730660.71	9158777.83

Fuente: Municipalidad de Chicama

2.1.1 Limites

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

Por el Norte: Con el Departamento de Cajamarca, Provincia de Gran Chimú y los distritos de Ascope y Casa Grande.

Por el Sur : Con el distrito de Santiago de Cao.

Por el Este : Con la Provincia de Otuzco.

Por el Oeste : Con los distritos de Chocope, Magdalena de Cao y Santiago de Cao.

2.1.2 Área de Estudio

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

- Huabalito

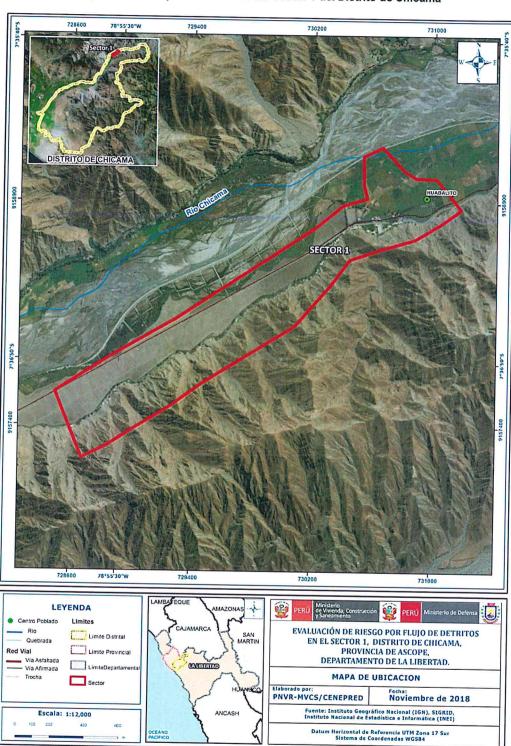


Figura N° 01: Mapa de Ubicación del Sector 1 del Distrito de Chicama

Fuente: Elaboración propia

2.2 Vías de Acceso

El distrito de Chicama 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 Chicama es de 9 Horas 16' minutos aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital Lima.

Tabla Nº 02: Ruta hacia Chicama

Ruta	Distancia	Carretera
Lima – Chicama	598 km	Asfaltada
Trujillo - Chicama	33.3 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 Chicama.

2.3.1 Población

El Sector 1 – Chicama, cuenta con una población 175 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 48.57 % del total son hombres y el 51.43 % son mujeres.

Tabla Nº 03: Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	85	48.57
Mujeres	90	51.43
Total de población	175	100.00

Fuente: INEI 2015

(J)

Gráfico Nº 01: Características de la Población POBLACIÓN TOTAL 90 92

90 88 86 84 85 82 Hombres Mujeres **SEXO**

Fuente: INEI 2015

2.3.1.1. Población según Grupos de Edades

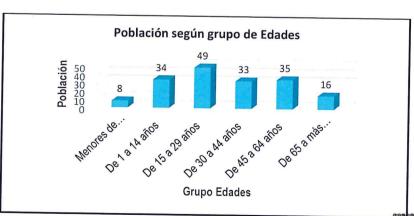
La población del Sector 1 - Chicama se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla Nº 04: Población según Grupo de Edades

Edades	Población	%
Menores de un año	8	4.57
De 1 a 14 años	34	19.4
De 15 a 29 años	49	28.0
De 30 a 44 años	33	18.9
De 45 a 64 años	35	20.0
De 65 a más años	16	9.14
Total	175	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 02: Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2015

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. \$19 Nº 65520

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 Chicama, el material predominante en paredes es adobe o tapia con una cantidad de 43 viviendas, lo que representa el 100.00 % del total de viviendas.

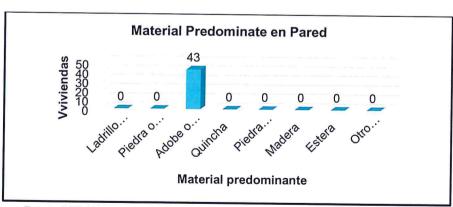
Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 08 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 05: Material Predominante en las Paredes

Material predominante	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.0
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.0
Adobe o tapia	43	100.0
Quincha	0	0.0
Piedra con barro	0	0.0
Madera	0	0.0
Estera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total	43	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 03: Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2015



b. Material Predominante en los Techos

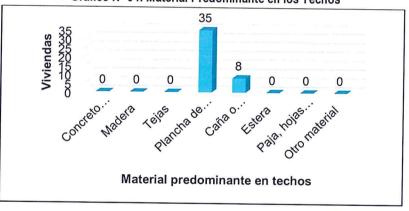
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del distrito de Chicama, existía 43 viviendas con techo; el porcentaje más significativo es del 81.40 %, con 35 viviendas tenían como material predominante plancha de calamina.

Tabla Nº 06: Material Predominante en los Techos

Material predominante	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.00
Madera	0	0.00
Tejas	0	0.00
Plancha de calamina	35	81.40
Caña o estera con torta de barro	8	18.60
Estera	0	0.00
Paja, hojas de palmera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total	43	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 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 Chicama, tiene un total de 43 viviendas, el 41.90 % (18 viviendas) tiene acceso al agua a través del río, acequia y/o manantial, siendo este el mayor porcentaje del total de viviendas. Tal como se muestra en el siguiente cuadro:

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

14/94

Tabla N° 07: Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Viviendas	%
Red pública de agua dentro la vivienda	7	16.3
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	17	39.5
Río, acequia, manantial	18	41.9
Otro tipo	1	2.3
Total	43	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 05: Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI 2015

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

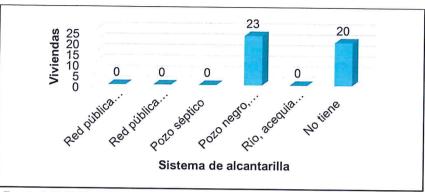
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, en el Sector 1 del Distrito de Chicama señala que de un total de 43 viviendas, el 53.50 % de viviendas tiene Pozo negro, letrina, mientras que un 46.70 % No cuenta con servicios higiénicos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla Nº 08: Viviendas con Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Viviendas	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0.00
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.00
Pozo séptico	0	0.00
Pozo negro, letrina	23	53.50
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	20	46.50
Total	43	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 06: Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

El Sector 1 – Chicama cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión (93%), no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla Nº 09: Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Viviendas	%
Electricidad	40	93.00
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	3	7.00
Otro	0	0.00
No tiene	0	0.00
Total	43	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 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 – Chicama el 66.90 % del total de personas tienen estudios de nivel primario y 17.80 % con estudios de nivel secundario; asimismo el 1.80 % cuenta con estudio superior no universitaria y ninguna persona cuenta con estudio posgrado u otro similar, el 2.50 % cuenta con estudio inicial y finalmente el 11.00 % No cuentan con estudios de ningún nivel.

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

Nivel educativo Población % Ningún nivel 11.00 18 Inicial 2.50 4 Primaria 109 66.90 Secundaria 29 17.80 Superior no universitaria 3 1.80 Superior universitaria 0 0.00 Posgrado u otro similar 0.00 0 Total 163 100.00

Tabla N° 10: Nivel Educativo

Fuente: INEI 2015

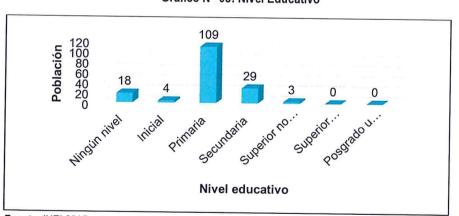


Gráfico Nº 08: Nivel Educativo

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 Chicama, Provincia Ascope, del Departamento de La Libertad.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Rog. CIP Nº 65620

17/94

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 Nº 11: Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad Económica según centro labor	Población	%
Agrícola	59	89.40
Pecuaria	1	1.50
Forestal	0	0.00
Pesquera	0	0.00
Minera	1	1.50
Artesanal	0	0.00
Comercial	2	3.00
Servicios	3	4.60
Otros	0	0.00
Estado (gobierno)	0	0.00
Total	66	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico Nº 09: Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI 2015

2.4.2. Población económicamente activa (PEA)

Sus principales tierras muy bien aprovechadas son para cultivos en limpio asociados con suelos para cultivos permanentes dando lugar a que el sector primario concentre el 69.55% de la PEA distrital especialmente de la actividad agrícola; sin embargo en el aporte del PBI las cifras más significativas se encuentran en la actividad minera (51.95%) y agrícola (48.05%). El sector secundario agrupa al 15.46% de la PEA distrital y produce el 84.56% del PBI distrital, destacando igualmente la industria manufacturera. El sector terciario agrupa el 14.99% de la PEA distrital y produce el 1.32% del PBI distrital, destacando principalmente el comercio.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

18/94

2.5 Características físicas

2.5.1. Condiciones Geológicas

Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Otuzco (16– f), Boletín N° 17, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Chicama 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."

b) Diorita (KTi - di)

"Son rocas intrusivas, es decir consiste en un complejo de tonalita, granodiorita, adamelita y diorita, son de edad Mesozoica del Cretácico superior, perteneciente al Batolito de la Costa. En general se observa un cambio gradacional en la textura y composición de las rocas".

c) Formación Chicama (Js - Ch)

"Son rocas sedimentarias y consiste en lutitas negras laminares, deleznables, 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."

d) Granodiorita (Kti - tgd - sr)

"Son rocas intrusivas, de pendientes abuptas, En esta época se emplazaron granodioritas holocristalinas, equigranulares, que contienen cristales de plagioclasa, cuarzo, biotita y feldespato potásico; así como plutones de composición diorítica con cristales de plagioclasa, anfibol y cuarzo. Además, se han reconocido stocks de composición granítica a tonalítica, equigranulares, conteniendo cristales de cuarzo y plagioclasa."

e) Depósitos Fluviales (Q-fl)

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

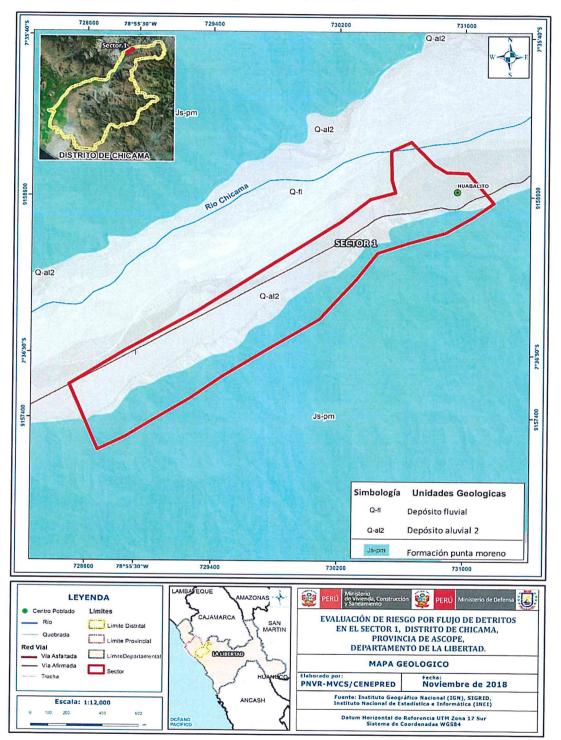
Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media, de buena distribución y materiales limos arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura."

> ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIFRA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

19/94

(w)

Figura N° 2: Mapa Geológico



Fuente: Elaboración propia



2.5.2 Condiciones geomorfológicas

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

a) 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."

b) 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. Está afectado principalmente por procesos de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos".

c) Relieve de Montañas y Colinas estructurales en rocas sedimentarias (RMCE - rs)

"Estructuralmente, se presenta como alineamientos montañosos compuestos por secuencias estratificadas plegadas y/o con el buzamiento de las capas de roca que controlan la pendiente de las laderas. Se encuentra conformando anticlinales, sinclinales, cuestas y espinazos. Presenta un alineamiento de dirección suroeste noreste. Está asociada a colinas estructurales, con una distribución reducida. Varía de pendiente moderada a muy abrupta.

Litológicamente está formada por: calizas, areniscas cuarzosas, areniscas feldespáticas, lutitas, limoarcillitas, lodolitas calcáreas con diferentes tonalidades, areniscas arcócicas con 16 intercalaciones de lodolitas abigarradas."

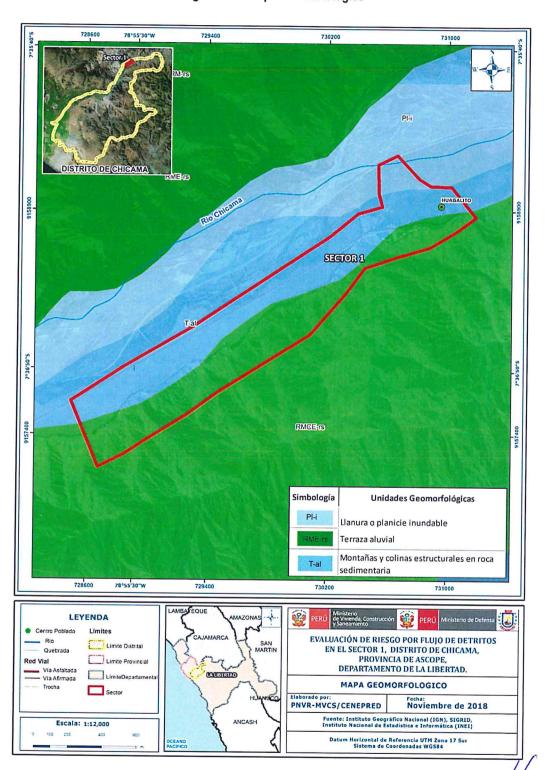
d) Abanico de Piedemonte (Ab)

"Son los conos o abanicos de baja pendiente hacia el valle (2º – 15º) están formados por acumulaciones de material acarreado por flujos excepcionales en la desembocadura de quebradas y ríos tributarios; muchos de estos depósitos están asociados a cursos individuales de quebradas secas, que se activan excepcionalmente con la presencia de El Niño que es cuando acarrean y depositan material."

e) Relieve Montañoso en rocas intrusivas (RM -ri)

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

Figura N° 3: Mapa Geomorfológico



Fuente: Elaboración propia

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 Chicama, identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terreno con pendiente muy empinada.

Tabla Nº 12: Rangos de pendientes

Rangos	Descripción			
>45°	Pendiente muy empinada			
25° - 45°	Pendiente muy fuerte			
15° - 25°	Pendiente fuerte			
5° -15°	Pendiente moderada			
<5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave			

Fuente: Elaboración propia.

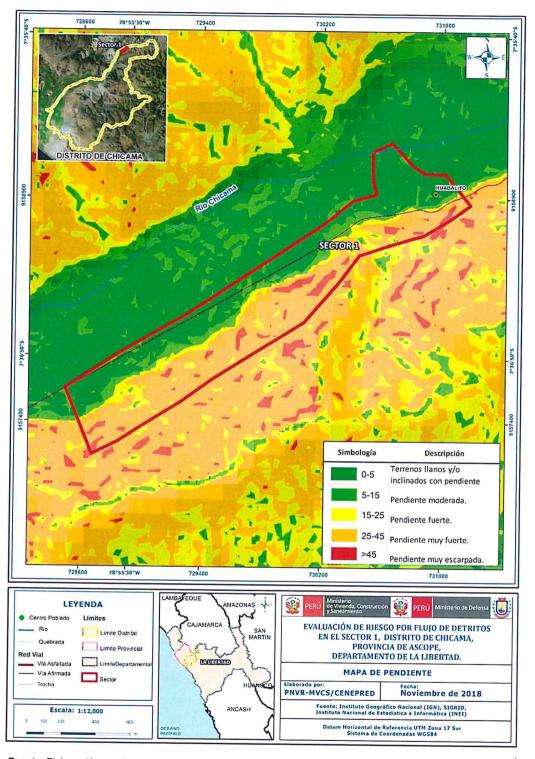


Figura N° 4: Mapa de Pendientes

Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Suelo

La zona de estudio Sector 1 del distrito de Chicama, presenta suelos que se clasifican dentro de las Tierras de Protección (X). Agrupa cobertura terrestre que no reúne las condiciones ecológicas ni edáficas mínimas requeridas para la producción de cultivos, pastos o forestales, incluyen cauces de ríos y otras tierras que, aunque presenten vegetación natural boscosa, arbórea, arbustiva o herbácea, su uso no es económico y deben ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Las zonas que muestran estas características se encuentran en la faja litoral entre los distritos de Santiago de Cao y Rázuri. Con mayor extensión en las estribaciones andinas correspondientes a los distritos de Casa Grande, Ascope y Chicama. También aunque formando pequeñas islas los encontramos en las fronteras de límites referenciales de los distritos: Rázuri-Paiján-Casa Grande y Paiján- Casa Grande-Chocope.

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

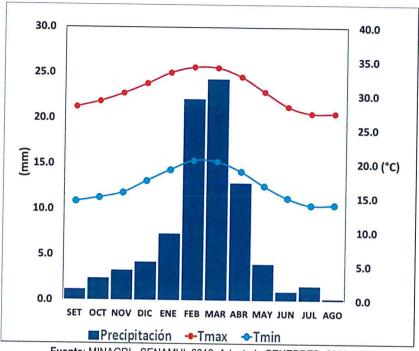
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 1 del distrito Chicama, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio 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 24,6 a 25,7°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 14,8 a 17,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas entre los meses de febrero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 312,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 415,2 mm.

Gráfico N° 10: Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica San Benito



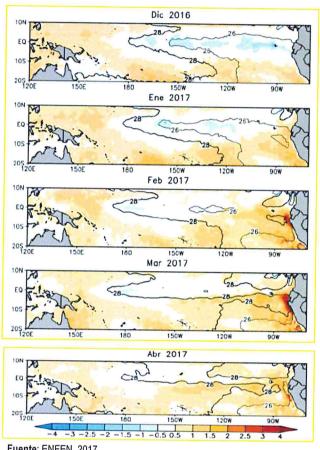
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

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°05); 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.

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).

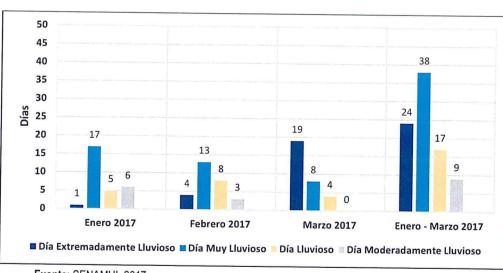
En este contexto, el sector 1 del distrito Chicama presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lives superó los 35,0 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 37,8 mm aproximadamente el 2 de febrero. Asimismo, en la Figura N°6 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (Línea negra), el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 2 años.

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).

Figura N° 6. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lives PRECIPITACIÓN DIARIA ACUMULADA DE SEPTIEMBRE A AGOSTO - ESTACIÓN LIVES LATITUD: -7.085°, LONGITUD:-79.034°, ALTITUD: 1800 msnm Ditribución de máximos y mínimos absolutos 924.7 mm Año 2016-2017 Precipitación diaria acumulada (mm) 800 700 600 500 300 200 100 01-Oct 01-May 01-Sep Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 11 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en 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 Chicama



Fuente: SENAMHI, 2017.



Tabla N° 13 - Caracterización de Extremos de Precipitación

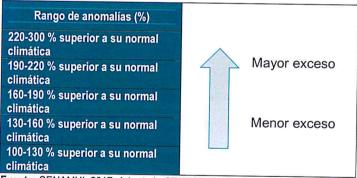
Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95< Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90< Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75< Precipitación 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 la tabla N°14, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan 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 Chicama

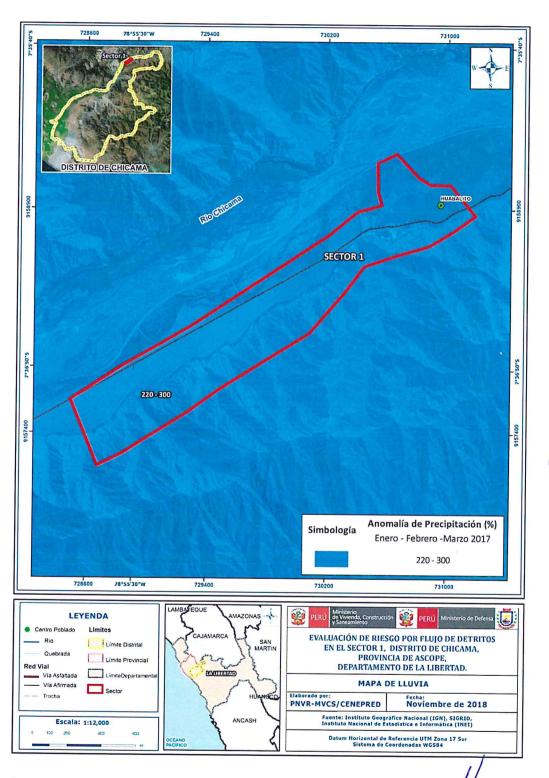


Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°7, se observa que las áreas en tonalidades azules, donde se encuentra el sector 1, presentaron lluvias sobre lo normal. En todo el sector se alcanzó entre 220 y 300% de anomalía para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), fueron mayores las lluvias anómalas.



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



Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

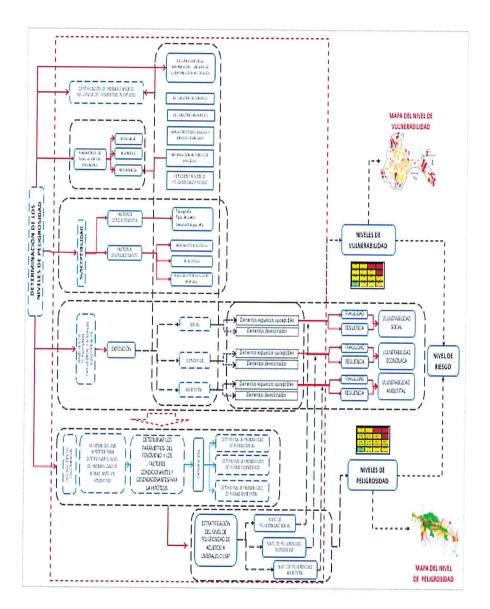
30/94

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la determinación del peligro

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

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



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

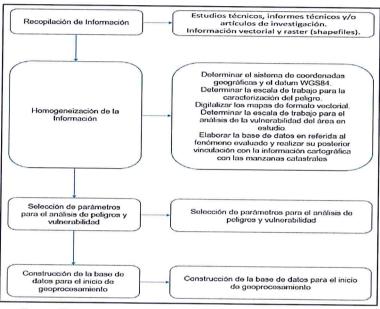
ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIFRA GEÓGRAFA Rag. CIP Nº 66620

31/94

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 Nº 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 Chicama para la identificación del peligro que se da en el sector 1 de Chicama, para lo cual se visitó el centro poblado Huabalito identificándose como peligro latente el flujo de detritos, peligro que ya afectó a la población del centro poblado en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

Los flujos de detritos o huaycos, son comunes en nuestro país debido a la configuración del relieve en el territorio, constituido por altas montañas, vertientes pronunciadas, estribaciones occidentales sumamente áridas con rocas y suelos deleznables o susceptibles de remoción con aguas de lluvia (Zavala et al. 2012).

De acuerdo al INGEMMET, "generalmente las zonas afectadas son espacios delimitados por una microcuenca, subcuenca, quebrada o riachuelo, siendo los principales daños, los que se producen en el cono o abanico deyectivo, parte terminal de depósito de un cauce tributario a otro. Los daños que producen son considerables", en el caso del centro poblado Huabalito se encuentra emplazada próxima al margen izquierdo del torrente de la quebrada Huabalito y en la parte terminal de las laderas, por lo que, en periodos de precipitación extraordinarios, estos flujos se desbordan y afectan a la población (caso FEN 2017).

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 flujo de detritos, los cuales son los siguientes: la magnitud, intensidad, frecuencia, periodo de retorno y duración. Por ello se hizo el análisis de pares para para obtener el nivel de priorización de cada descriptor.

3.5.1. Magnitud

Tabla Nº 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

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 Nº 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

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

3.5.3 Frecuencia

Tabla Nº 19: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

	randa it it indiana de comparación de pares del parametro i recuencia							
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			

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. CIP Nº 66620



Fuente: Elaboración propia

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

The second second second second						
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

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 1/SUMA	2.22 0.45	4.03 0.25	6.86 0.15	10.53 0.09	18.17 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

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

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 Magdalena de Cao, se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 27: Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes				
Anomalía de Precipitación	Geomorfología	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 Nº 28: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática
220-300 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.03	7.14	9.09
190-220 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	7.14	9.09
160-190 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
130-160 % superior a su normal climática	0.14	0.14	0.50	1.00	2.00
100-130 % 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 Nº 29: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Rango de anomalías de lluvias	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	Vector Priorización
220-300 % superior a su normal climática	0.481	0.533	0.450	0.402	0.347	0.443
190-220 % superior a su normal climática	0.240	0.267	0.297	0.402	0.347	0.311
160-190 % superior a su normal climática	0.159	0.133	0.149	0.112	0.191	0.149
130-160 % superior a su normal climática	0.067	0.037	0.074	0.056	0.076	0.062
100-130 % 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

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. CIP Nº 66620

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 Nº 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales recientes (Qr- al)	Diorita (KTi-di)	Formación Chicama (Js- Ch)	Granodiorita (Kti_tgd_sr)	Depósitos Fluviales (Q-fl)
Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.14
Diorita (KTi-di)	0.50	1.00	2.00	2.00	7.14
Formación Chicama (Js- Ch)	0.33	0.50	1.00	3.03	5.00
Granodiorita (Kti_tgd_sr)	0.20	0.50	0.33	1.00	2.00
Depósitos Fluviales (Q-fl)	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 Nº 31: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	Diorita (KTi-di)	Formación Chicama (Js-Ch)	Granodiorita (Kti_tgd_sr)	Depósitos Fluviales (Q- fl)	Vector Priorización
Depósitos Aluviales recientes (Qr-al)	0.460	0.483	0.459	0.434	0.321	0.431
Diorita (KTi-di)	0.230	0.242	0.306	0.173	0.321	0.254
Formación Chicama (Js-Ch)	0.153	0.121	0.153	0.263	0.224	0.183
Granodiorita (Kti_tgd_sr)	0.092	0.121	0.051	0.087	0.090	0.088
Depósitos Fluviales (Q- fl)	0.064	0.034	0.031	0.043	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

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 Nº 32: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

1 azia il azi matriz de comparación de pares del parametro Geomoriología								
GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial (T_ al)	Llanura o planicie inundable (PI- i)	Relieve de Montañas y Colinas estructurales en rocas sedimentarias (RMCE_rs)	Abanico de Piedemonte (Ab)	Relieve Montañoso en roca intrusiva (RM_ri)			
Terraza aluvial (T_ al)	1.00	2.00	3.00	5.00	9.09			
Llanura o planicie inundable (Pl- i)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.14			
Relieve de Montañas y Colinas estrucuturales en rocas sedimetarias (RMCE_rs)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03			
Abanico de Piedemonte (Ab)	0.20	0.20	0.50	1.00	3.00			
Relieve Montañoso en roca intrusiva (RM_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 Nº 33: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Terraza aluvial (T_ al)	Llanura o planicie inundable (PI- i)	Relieve de Montañas y Colinas estrucuturales en rocas sedimetarias (RMCE_rs)	Abanico de Piedemonte (Ab)	Relieve Montañoso en roca intrusiva (RM_ri)	Vector Priorizacion
Terraza aluvial (T_ al)	0.467	0.521	0.439	0.375	0.391	0.438
Llanura o planicie inundable (PI- i)	0.233	0.260	0.293	0.375	0.307	0.294
Relieve de Montañas y Colinas estrucuturales en rocas sedimetarias (RMCE_rs)	0.156	0.130	0.146	0.150	0.130	0.142
Abanico de Piedemonte (Ab)	0.093	0.052	0.073	0.075	0.129	0.085
Relieve Montañoso en roca intrusiva (RM_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

0.022
0.020

Fuente: Elaboración propia



ANÁ MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. CIP Nº 66620

c) Parámetro: Pendiente

Tabla Nº 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

- DOM					
Pendientes	Mayor a > 45°	Entre 25° a 45°	Entre 15° a 25°	Entre 5° a 15°	Menor a 5°
Mayor a > 45°	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Entre 25° a 45°	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Entre 15° a 25°	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Entre 5° a 15°	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
Menor a 5°	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

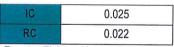
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendientes	Mayor a > 45°	Entre 25° a 45°	Entre 15° a 25°	Entre 5° a 15°	Menor a 5°	<u>Vector</u> Priorización
Mayor a > 45°	0.456	0.503	0.459	0.353	0.360	0.426
Entre 25° a 45°	0.228	0.251	0.306	0.265	0.280	0.266
Entre 15° a 25°	0.152	0.126	0.153	0.265	0.200	0.179
Entre 5° a 15°	0.114	0.084	0.051	0.088	0.120	0.091
Menor a 5°	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



Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Tabla Nº 36: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Pendiente
Geología	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
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

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CUP Nº 85520

41/94

Tabla Nº 37: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Geomorfología	Pendiente	Vector Priorización
Geología	0.545	0.571	0.500	0.539
Geomorfología	0.273	0.286	0.333	0.297
Pendiente	0.182	0.143	0.167	0.164

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 identificado 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 Nº 38: Población Expuesta

Cantidad	Unidad de medida
175	habitantes

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 39: Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	43	unidades

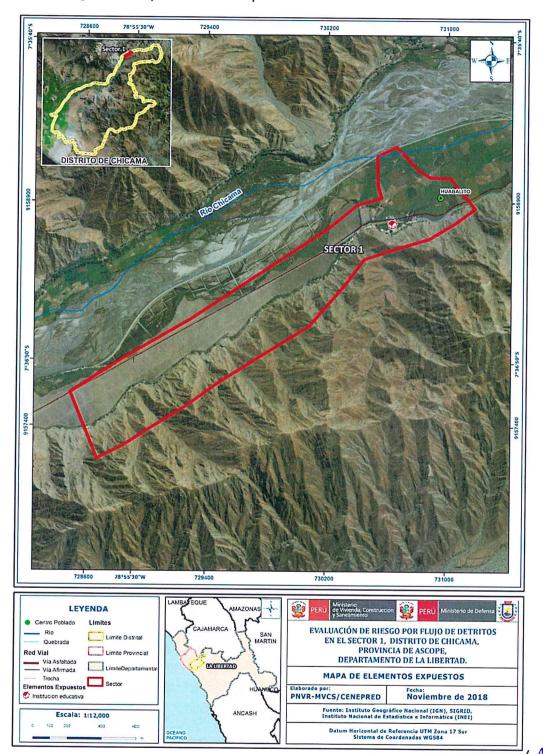
Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 40: Institución Educativa Expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Institución Educativa	1	unidad

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8: Mapa de elementos expuestos



3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Flujo de detritos generado por una anomalía de precipitación del 220 al 300% 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, que se produciría en el Sector 1 del Distrito de Chicama, 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 Nº 41: Niveles de Peligro

	RANGO		Niveles de Peligro
0.284	≤P≤	0.448	MUY ALTO
0.153	≤ P <	0.284	ALTO
0.075	≤ P <	0.153	MEDIO
0.041	≤P<	0.075	ВАЈО

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

Tabla Nº 42: Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alfo	"Con una anomalía de 220-330% superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un período de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas, presentan pendiente > 45°, con una geomorfología de Terraza aluvial, 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.	0.284 ≤ P ≤ 0.448



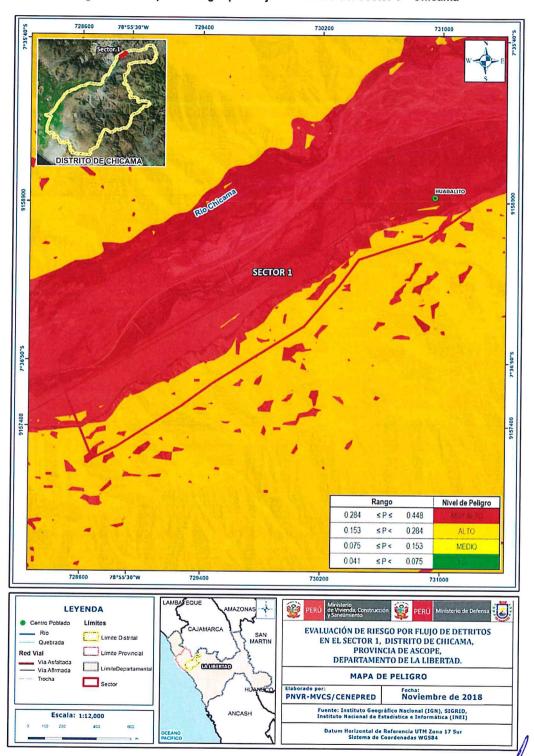
Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Alto	Con una anomalía de 190-220 % 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. Con pendientes de 25° - 45° y/o 15°-25, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable y/o relieve de montaña y colinas estructurales en rocas sedimentarias, situados sobre dioritas y/o depósitos aluviales recientes (Q-al), por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.153 ≤ P < 0.284
Peligro Medio	Con una anomalía de 160 – 190 % 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. Con pendientes de 5° a 15°, presenta geomorfología de Abanico de Piedemonte, situados en Formación Chicama y/o Granodiorita, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.	0.075 ≤ P < 0.153
Peligro Bajo	Con una anomalia de 130 - 160 % y/o 100 -130 % 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 pendientes de < 5°, con una geomorfología Relieve montañosa en roca intrusiva, situado en Depósitos fluviales, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	0.041 ≤ P < 0.075

3.11 Mapa de peligro

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: Mapa de Peligro por Flujo de Detritos del Sector 1 – Chicama



ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 85020

46/94

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:

MANA DEL HIVEL DE

VILVERABRIDAD

TRANSPORTE EN CONTROLLE PROD

TR

Gráfico Nº 14: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia

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

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se realizó el levantamiento de fichas de los predios del sector 1 – Chicama 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 Nº 43: 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 Nº 44: Parámetro de la Exposición en la Dimensión Social

Dimensio	Dimensión Social		
Exposición	Ponderación		
Grupo Etareo	1		

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla Nº 45: 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 Nº 86820

48/94

Tabla Nº 46: 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

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 Nº 47: 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 PUNA INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. CIP Nº 66620

Tabla Nº 48: 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

Tabla Nº 49: 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 Nº 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, 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
Rio, 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

Tabla Nº 51: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, 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
Rio, 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 Nº 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio Higiénico

	and the second and particular parameter control of majorino							
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



Tabla Nº 55: 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 Nº 56: 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

9/

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

Tabla Nº 57: 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 Nº 58: 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 Nº 59: 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 MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

54/94

Tabla Nº 60: 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			e. Contractor			
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 Nº 61: 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 MARIA ENCALADA PUMA INGENERA GEOGRAFA Reg. CIP Nº 66620

55/94

Tabla Nº 62: 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 Nº 63: 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	nte 0.20 0.33		0.50	1.00	2.00
Positiva	ositiva 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: Flahe	ración propie				

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 64: 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
ente: Elaboracio	ón propia				a	0.052 ANA MARÍA ENCALA INGENIERA GEÓ

Fuente: Elaboración propia

INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

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

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 Nº 65: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica							
Exposición	Fragilidad	Resiliencia					
Viviendas Ubicadas en el Sector 1 de Chicama	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 Nº 66: Parámetro de Dimensión Económica

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

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla Nº 67: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chicama

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de Chicama	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



Tabla Nº 68: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chicama

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de Chicama	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

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 Nº 69: 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:

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla Nº 70: 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 Nº 71: 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



b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla Nº 72: 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 Nº 73: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

.481					
	0.521	0.450	0.457	0.375	0.457
.240	0.260	0.297	0.320	0.295	0.282
.159	0.130	0.149	0.128	0.206	0.154
.067	0.052	0.074	0.064	0.083	0.068
.053	0.036	0.030	0.032	0.041	0.038
	.159 .067 .053	.067 0.052	.067 0.052 0.074	.067 0.052 0.074 0.064	.067 0.052 0.074 0.064 0.083

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	



c) Estado de conservación

Tabla Nº 74: 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 Nº 75: 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 Nº 76: 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



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 Nº 77: 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 Nº 78: 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 Nº 79: 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 INGENIERA GEÓGRAFA Rag. CIP Nº 85120 62/94 (p)

Tabla Nº 80: 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

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 Nº 81: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganaderia y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganaderia 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



Tabla Nº 82: 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

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 Nº 83: 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



Tabla Nº 84: 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

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 Nº 85: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL		RANGO					
Muy alto	0.271	≤ V ≤	0.449				
Alto	0.163	≤ V <	0.271				
Medio	0.078	≤ V <	0.163				
Bajo	0.039	≤ V <	0.078				

Fuente: Elaboración propia

(g)/

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

Tabla Nº 86: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo etarec 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. Población que nunca reciba capacitaciones en temas gestrón 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 maio. El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, ouya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado y según su actividad laboral es el agricultura, ganaderia y pesca.	0.271 ≤ V ≤ 0.449
Vulnerabilidad Alta	Grupo etareo de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Población que se abastecen del servicio de agua a través de rio, 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. 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. 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. 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.	0.163 ≤ V < 0.271
√ulnerabilidad Media	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. 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). 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. El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es	0.078 ≤ V < 0.163



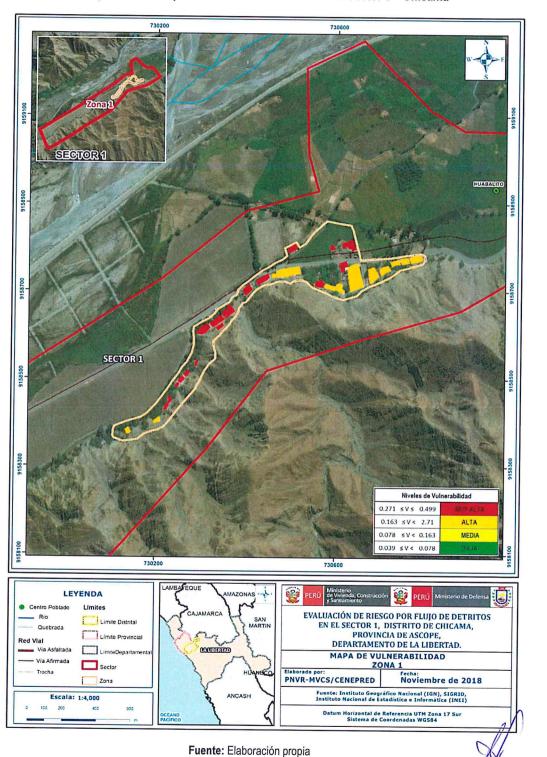
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Baja	Grupo etareo de 15 a 30 años Y/o de 30 a 50 años. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas 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. 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. 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. 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.	0.039 ≤ V < 0.078

Fuente: Elaboración propia



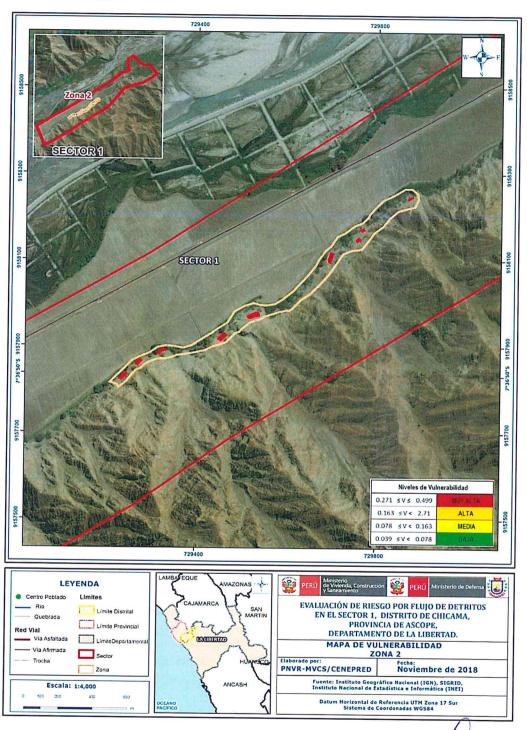
4.6 Mapa de vulnerabilidad

Figura N° 10: Mapa de Vulnerabilidad Zona 1 del Sector 1 - Chicama



ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

68/94



 \bigcirc

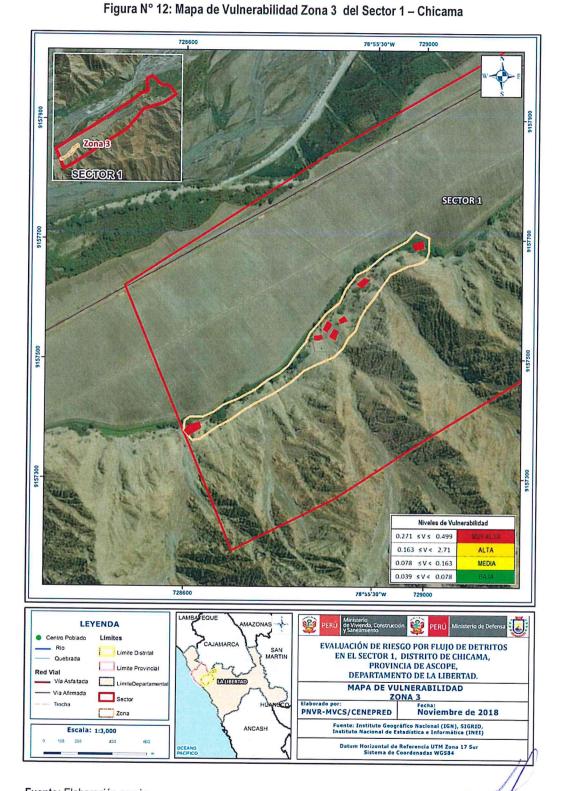
0

0

Figura N° 11: Mapa de Vulnerabilidad Zona 2 del Sector 1 – Chicama

Fuente: Elaboración propia

69/94



Fuente: Elaboración propia

0

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 has 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 Flujo de detritos y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de evaluación.

$$\sum_{i=1}^{n} Fenomeno_{i} x Descriptor_{i} = Valor$$

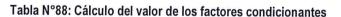
Tabla Nº 87: Cálculo del valor de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO										
Mag	itud Intensidad Frecuencia Periodo de retorno Duración		ción	V41 0D						
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	VALOR
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).

$$\sum_{i=1}^{n} Factor_{i} \times Descriptor_{i} = Valor$$



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

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 89: Cálculo del valor del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE					
Preci	pitación	VALOR			
Parámetro	Descriptor	VALOR			
1	0.460	0.460			

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

Fac. Condicionantes x Peso + Fac. Desencadenante x Peso = Valor

Tabla Nº 90: Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

	SUS	CEPTIBILIDAD	SUPPLY N	
Factores co	ndicionantes	Factor dese	encadenante	V/41.0D
Valor	Peso	Valor	Peso	VALOR
0.7	0.395	0.3	0.460	0.415

Fuente: Elaboración propia

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

Fenómeno x Peso + Susceptibilidad x Peso = Valor

Tabla Nº 91: Cálculo del valor de la peligrosidad

	PELIGROSI	DAD	
MENO	SUSCEPT	ΓIBILIDAD)/AL OF
Peso	Valor	Peso	VALOR
0.395	0.415	0.700	0.371
	Peso	MENO SUSCEPT Peso Valor	Peso Valor Peso

Fuente: Elaboración propia

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

DIMENSIÓN SOCIAL

 $\sum_{i=1}^{n} Exposicion Social_{i} x Descriptor_{i} = Valor$

Tabla Nº 92: Cálculo del valor de la Exposición social

EXP	OSICIÓN SOCIA	L
Población	residente	VALOR
Parámetro	Descriptor	VALOR
1	0.465	0.465

Fuente: Elaboración propia

 $\sum_{i=1}^{n} Fragilidad Social_{i} \times Descriptor_{i} = Valor$

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

		FRAG	ILIDAD SOC	CIAL	MARKET STATE	
Abast. I	De agua	Servicios	Higiénicos	Tipo de A	lumbrado	V41.00
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	VALOR
0.648	0.272	0.23	0.277	0.122	0.425	0.292

 $\sum_{i=1}^{n}$ Resiliencia Social_ixDescriptor_i = Valor

Tabla Nº 94: Cálculo del valor de la Resiliencia social

	The state of the s	RESILIENCIA	SOCIAL			A Paris
Conoc. Ocurrenc	ia pasada de Des.	Capac	itación	Act	itud	V41.00
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	VALOR
0.539	0.267	0.297	0.249	0.164	0.490	0.298

Fuente: Elaboración propia

Exposición Social x Peso + Fragilidad Social x Peso + Resiliencia Social x Peso = Valor

Tabla N°95: 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

 $\sum_{i=1}^{n} Exposicion Economica_{i}xDescriptor_{i} = Valor$

Tabla Nº 96: Cálculo del valor de la Exposición económica

EXI	POSICIÓN ECONÓMIC	A
Viviendas ubi	cadas en Sector 1	VALOR
Parámetro	Descriptor	VALOR
1	0.435	0.435

Fuente: Elaboración propia

** Fragilidad Economica, xDescriptor, = Valor

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

		FRAGII	LIDAD ECO	NÓMICA		
Material paredes Material techos Estado de conservación						V41.00
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	VALOR
0.653	0.226	0.251	0.467	0.096	0.414	0.305

Fuente: Elaboración propia

Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

** Resiliencia Ambiental, xDescriptor, = Valor

Tabla Nº 98: Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA						
Ingreso pron	nedio familiar	Activida	d laboral	Ocup	ación	V/AL OD
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	VALOR
0.539	0.306	0.297	0.275	0.164	0.426	0.316

Fuente: Elaboración propia

Exposición Económica x Peso + Fragilidad Económica x Peso + Resiliencia Económica x Peso = Valor

Tabla N°99: 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:

Vulnerabilidad = Social x Peso + Económica x Peso = Valor

Tabla Nº 100: 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 Nº 101: 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 MARIA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 65629

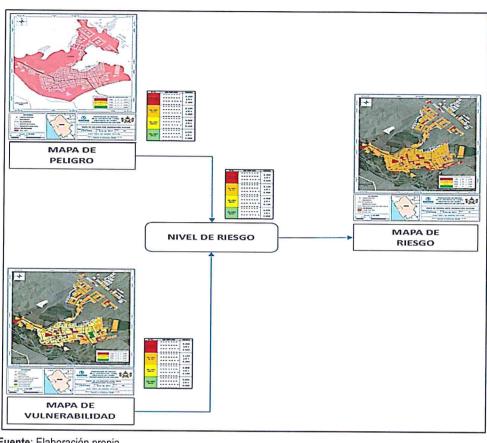


Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo

Fuente: Elaboración propia

5.2. Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por Flujo de Detritos en el Sector 1 de distrito de Chicama se detallan a continuación:



Tabla Nº 102: Niveles del Riesgo

NIVEL		R	ANG	0	
MUY ALTO	0.077	≤	R	≤	0.201
ALTO	0.025	≤	R	<	0.077
MEDIO	0.006	≤	R	<	0.025
BAJO	0.002	≤	R	<	0.006

Fuente: Elaboración propia

ANA MARIA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg CIP Nº 65520

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos en el Sector 1 del Distrito de Chicama es el siguiente:

Tabla N° 103: Matriz de riesgo

PMA	0.448	0.035	0.073	0.121	0.201
PA	0.284	0.022	0.046	0.077	0.128
PM	0.153	0.012	0.025	0.041	0.069
PB	0.075	0.006	0.012	0.020	0.034
		0.078	0.163	0.271	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

9/

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA ROS. CIP Nº 69620

5.2.3. Estratificación del riesgo

Tabla Nº 104: Estratificación del Nivel de Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	Población de grupo etareo de 0 a 5 años y mayores de 65 años. Viviendas uticadas 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 septicos y/o utilizan como fuente de energía la red eléctrica. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del nesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que siempre courren 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. El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueto minimo mensuales cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca. Con una anomalia de 220-336% 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 pendiente > 45°, con una geomorfología de Terraza aluvial, 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.	0.077 ≤ R ≤0.201
Riesgo Alto	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 rio, 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. 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. 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. 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. Con una anomalía de 190- 220 % 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. Con pendientes de 25° - 45° y/o 15°-25, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable y/o relieve de montaña y colinas estructurales en rocas sedimentarias, situados sobre dioritas y/o depósitos aluviales recientes (Q-al), por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.025 ≤ R < 0.077

0/

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIFRA GEÓGRAFA Reg C.P Nº 65620 Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

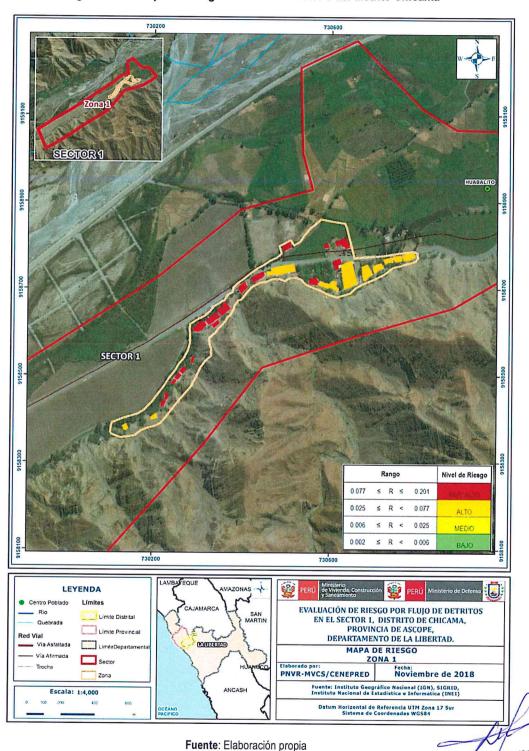
NIVEL DEL		1
RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Medio	Población de grupo etareo de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Viviendas ubicadas en el sector 1 entre 30 a 400 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara y/o la red eléctrica. 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). 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. 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. Con una anomalía de 160 – 190 % 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. Con pendientes de 5° a 15°, presenta geomorfología de Abanico de Piedemonte, situados en Formación Chicama y/o Granodiorita, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.	0.006 ≤ R < 0.025
Riesgo Bajo	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 lamparin y otras la red pública de energía eléctrica. 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 tenen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre. 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 mayoria de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno. 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. Con una anomalía de 130 - 160 % y/o 100 -130 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un período de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. Presenta pendientes de < 5°, con una geomorfología Relieve montañosa en roca intrusiva, situado en Depósitos fluviales, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	0.002 ≤ R < 0.006

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

5.2.4. Mapa del riesgo

Figura N° 13: Mapa de Riesgo Zona 1 del Sector 1 del distrito Chicama



79/94

ANA MARIA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

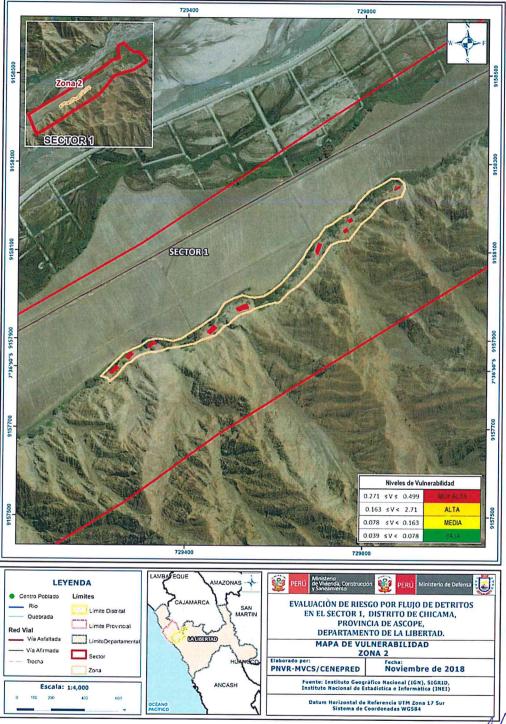


Figura N° 14: Mapa de Riesgo Zona 2 del Sector 1 del distrito Chicama

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 65620

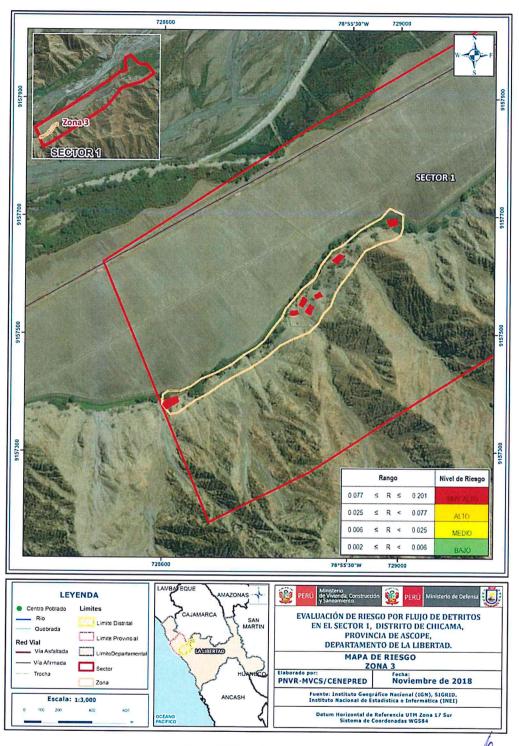


Figura N° 15: Mapa de Riesgo Zona 3 del Sector 1 del distrito Chicama

 \bigcirc

0

Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg CIP Nº 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 Chicama a consecuencia del impacto del peligro por Flujo de Detritos.

Los efectos probables en el área de influencia del Sector 1 – Chicama ascienden a S/. 1'186,000 soles de los cuales S/. 725,000 corresponde a los daños probables y S/. 431,000 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla Nº 105: Efectos probables del área de influencia: Sector 1 - Chicama

Efectos probables		cantidad	C.U	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables						
Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	Unidad	0	40000	0	0	
43 Viviendas construidas con material precario (*)	Unidad	43	15000	645,000	645,000	
01 Institución educativa	Unidad	1	80000	80,000	80,000	
Perdidas probables						
Costos de adquisición de carpas	Carpas	2	500	1,000		1,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	Módulos	43	10000	430,000		430,000
Gastos de atención de emergencia				30,100		
Total				1,186,100	725,000	431,000

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 PUNIA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66626

5.4 Zonificación del riesgo.

Se definen los siguientes criterios:

Tabla N° 106: Zonificación del Riesgo

	Tabla N° 106: 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 Baj o	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 MARIA ENCALADA PUNA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 86620

83/94



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 obras de protección en las quebradas aguas arriba "Huabalito" que llegan a unirse aguas abajo para desembocar en el rio Chicama.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas "Huabalito" contemplar en sus presupuestos el programa de mantenimiento correspondiente.
- Generar programas para el manejo de praderas, reforestar e incluir zanjas de infiltración, en la zona alta de la quebradas "Huabalito", para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media - baja (viviendas y la carretera afirmada a los distritos de Chicama-Chocope).

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 Chicama (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 Flujo de Detritos, 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 Flujo de detritos.
- 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 flujo de detritos.
- Evitar la construcción de las viviendas en zonas de cauce y cercanas a los canales de rio.

ANA MARÍA ENCALADA PUNA INGENIERA GEÓGRAFA ROD. CIP Nº 65620 CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Tabla Nº 107: Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un
4	4 Muy Alta	fenómeno natural son catastróficas.
		Las consecuencias debido al impacto de un
3	Alta	fenómeno natural pueden ser gestionadas con
		apoyo externo.
		Las consecuencias debido al impacto de un
2	Medio	fenómeno natural pueden ser gestionadas con
		los recursos disponibles.
		Las consecuencias debido al impacto de un
1	Baja	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 Nº 108: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Flujo de Detritos puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta. / A

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA ROJ CIP US ELLID 9

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla Nº 109: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel 4	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta		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 Nº 110: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

y dano			
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 Nº 111: Nivel de consecuencia y daños

	Tabla N 111. Niver de consecuencia y danos			
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 MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

86/94

De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Flujo de detritos en el Sector 1 del distrito de Chicama 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 Nº 112: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Control del Riesgo

a) Prioridad de Intervención

Tabla Nº 113: Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	Î
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:

Es recomendable que la Municipalidad Distrital de Chicama implemente disipadores de energía a fin de minimizar la intensidad de caída de los flujos de detritos en su jurisdicción.

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Chicama empodere a la población asentada en estas quebradas como medida fundamental para mejorar su capacidad de respuesta, asimismo, evitar construir en zonas de cauce de quebradas, así como la capacitación, en/medidas de prevención. ANA MARIA ENCALADA PUMA

INGENIERA GEÓGRAFA Reg CIP Nº 66620

Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

De orden no estructural:

Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia por Flujo de detritos.

Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Flujo de detritos, 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 Flujo de detritos.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA ROG. CIP Nº 86620



Informe de evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector 1 del distrito Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

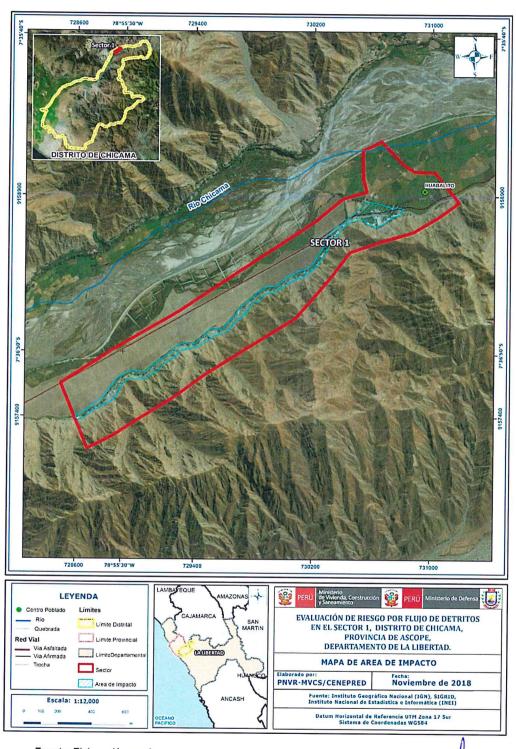
BIBLIOGRAFÍA

- 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 Iluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Iluvias 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.
- Bol. Sociedad Geológica del Perú NUEVOS APORTES SOBRE EL VOLCANISMO CENOZOICO DEL GRUPO CALIPUY EN LA LIBERTAD Y ANCASH: GEOCRONOLOGÍA Y GEOQUÍMICA GEOCHRONOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE CENOZOIC CALIPUY GROUP VOLCANISM IN LA LIBERTAD AND ANCASH - (2009) Pedro Navarro, Marco Rivera y Robert Monge.
- 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 – INGEMMET - NOVIEMBRE DE 1967.

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA ROJ. CLO (1º 800.20

ANEXO

Figura N° 16: Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

ANA MARÍA ENCALADA PUMA INGENIERA GEÓGRAFA R23. CP Nº 65620 LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1- Coordenadas del distrito de Chicama

Tabla N° 02- Ruta hacia Chicama

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 Nº 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 Nº 15 - Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

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

Tabla Nº 17 - Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

Tabla N° 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad

Tabla Nº 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 Nº 28 - Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Tabla Nº 29 - Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalía de Precipitación

Tabla Nº 30 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Tabla Nº 31 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Tabla Nº 32 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Tabla Nº 33 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Tabla Nº 34 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Tabla Nº 35 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Tabla Nº 36 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Tabla Nº 37 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

Tabla Nº 38 - Población Expuesta

Tabla Nº 39 - Viviendas Expuestas

Tabla Nº 40 - Niveles de Peligro

Tabla Nº 41 – Matriz de peligro

Tabla Nº 42 – Parámetro de Dimensión Social

Tabla Nº 43 – Parámetro de la Exposición en la Dimensión Social

Tabla Nº 44 - Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etareo

Tabla Nº 45 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etareo

91/94

ANA MARÍA ENCALADA PUMS

INGENIERA GEÓGRAFA

Reg. CIP Nº 66620

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 Actitud Frente al Riesgo

Tabla Nº 63 – Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud 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 Chicama

Tabla Nº 67 – Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1 de Chicama

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

Tabla Nº 80 - Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral

Tabla Nº 81 - Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad laboral

Tabla Nº 82 - Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

Tabla Nº 83 - Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal

ANA MARÍA ENCALADA PUMA

INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 86620 Tabla Nº 84 - Niveles de Vulnerabilidad

Tabla Nº 85 - Estratificación de la Vulnerabilidad

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

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

Tabla N° 88. Cálculo del valor del factor desencadenante

Tabla N° 89. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

Tabla N° 90. Cálculo del valor de la peligrosidad

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabla N° 99. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

Tabla N° 100- Cálculo del valor del Riesgo

Tabla Nº 101 - Niveles del Riesgo

Tabla N° 102- Matriz de riesgo

Tabla Nº 103 - Estratificación del Nivel de Riesgo

Tabla Nº 104 - Cálculos de pérdidas de los probables del área de influencia: Sector 1 - Chicama

Tabla N° 106 – Zonificación del Riesgo

Tabla Nº 107 - Valoración de consecuencias

Tabla Nº 108 - Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Tabla Nº 109 - Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 110 - Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Tabla Nº 111 - Nivel de consecuencia y daños

Tabla Nº 112 - Nivel de consecuencia y daños

Tabla Nº 113 - Prioridad de Intervención

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 01 – Características de la Población

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes

Gráfico N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Gráfico N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Gráfico Nº 06 - Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Gráfico N° 07 – Tipo de Alumbrado

Gráfico N° 08 – Nivel Educativo

Gráfico N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

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

meteorológica San Benito

Gráfico N° 11. Frecuencia promedio de Iluvias extremas durante El Niño

Costero 2017 en el distrito de Chicama

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

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



ANA MARIA ENCALADA PUMA

INGENIERA GEÓGRAFA

Reg CIP Nº 66620

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

Gráfico Nº 15 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1 – Mapa de Ubicación del Sector 1 del Distrito de Chicama

Figura N° 2 - Mapa Geológico

Figura N° 3 – Mapa Geomorfológico

Figura N° 4 – Mapa de Pendientes

Figura N° 5- 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 Lives

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

Figura N° 8 – Mapa de Elementos Expuestos

Figura N° 9 - Mapa de Peligro por Flujo de Detritos en el Sector 1 - Chicama

Figura N° 10 - Mapa de Vulnerabilidad Zona 1 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 11 - Mapa de Vulnerabilidad Zona 2 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 12 - Mapa de Vulnerabilidad Zona 3 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 13 - Mapa de Riesgo Zona 1 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 14 - Mapa de Riesgo Zona 2 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 15 - Mapa de Riesgo Zona 3 del Sector 1 - Chicama

Figura N° 16 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017

ANA MARIA ENCALADA PUM. INGENIERA GEÓGRAFA Reg. CIP Nº 66620

