



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DEL SANTA



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE VINZOS Y EL PEDREGAL, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH

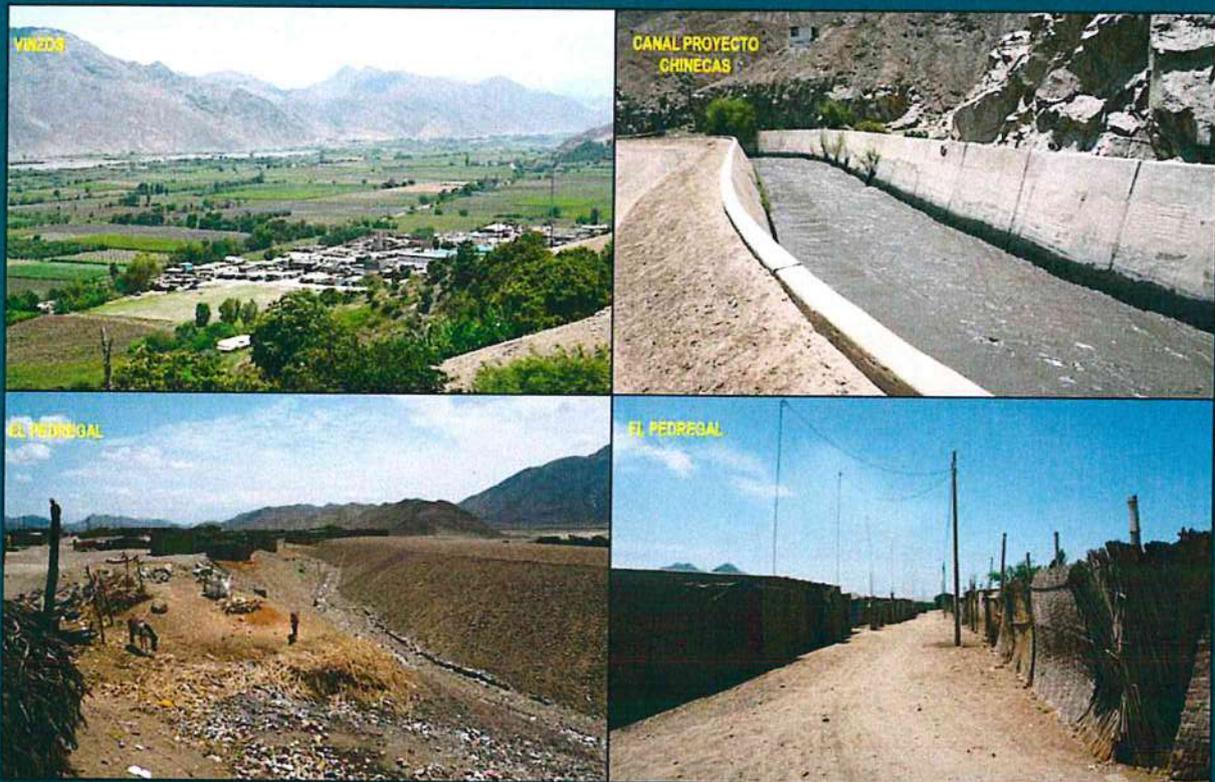


Foto de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal

MARZO DEL 2019

[Handwritten signature]

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Provincial del Santa, Departamento de Ancash

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo
M.Sc. Ing. Adriel Quillama Torres

Supervisor CENEPRED:
Ing. Jhon Elvis Chahua Janampa

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo GISBach. Geogr. John Rogelio Delgado Flores
Profesional de GeologíaIng. Geol. Ana María Pimentel Chávez
Profesional de Meteorología.....Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachaua
Revisor de Texto Econ. José Luis Rodríguez Ayala
Revisor SIG..... Geogr. Jaqueline Castro Chávez

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 47897

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.5 Antecedentes	8
1.6 Marco normativo	9
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1 Ubicación geográfica	10
2.1.1 Límites	11
2.1.2 Área de estudio	11
2.2 Vías de acceso	13
2.3 Características sociales	13
2.3.1 Población	13
2.3.2 Vivienda	14
2.3.3 Abastecimiento de agua	16
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos	17
2.3.5 Tipo de Alumbrado	17
2.3.6 Combustible o energía usada para cocinar	18
2.3.7 Nivel educativo de la población	19
2.3.8 Salud	20
2.4 Características Económica	20
2.4.1 Actividades económicas	20
2.5 Características Físicas	21
2.5.1 Condiciones geológicas	21
2.5.2 Condiciones geomorfológicas	23
2.5.3 Pendiente	26
2.5.4 Condiciones climatológicas	28
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	33
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	33
3.2 Recopilación y análisis de la información	33
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro	34
3.4 Peligros generados por fenómenos de origen naturales	35
3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias Intensas	35



3.5	Parámetros de evaluación	36
3.5.1	Frecuencia	36
3.6	Susceptibilidad del territorio	37
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	37
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	38
3.7	Análisis de elementos expuestos	41
3.7.1	Población	41
3.7.2	Vivienda	42
3.7.3	Educación	42
3.7.4	Salud	42
3.8	Definición de escenarios	44
3.9	Niveles de peligro	44
3.10	Estratificación del peligro	45
3.11	Mapa de peligro	46
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		47
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	47
4.2	Análisis de la dimensión social	47
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	48
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	51
4.2.4	Análisis de la dimensión social - Ponderación de parámetros	54
4.3	Análisis de la dimensión económica	55
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	55
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	56
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	58
4.3.4	Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros	61
4.4	Nivel de vulnerabilidad	62
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	63
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	64
Elaboración: CENEPRED		64
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		65
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	65
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	69
5.2.1	Niveles del riesgo	69
5.2.2	Matriz del riesgo	69
5.2.3	Estratificación del riesgo	70
5.2.4	Mapa del Riesgo	72
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	73
5.4	Zonificación de Riesgos	73
5.5	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	73
5.5.1	De orden estructural	73

5.5.2	De orden no estructural	74
5.6	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	74
5.6.1	De orden estructural	74
5.6.2	De orden no estructural	75
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		76
6.1	De la evaluación de las medidas	76
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	76
6.1.2	Control de riesgos	78
BIBLIOGRAFÍA		79
ANEXO		80
LISTA DE CUADROS		81
LISTA DE GRÁFICOS		84
LISTA DE FIGURAS		84



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, 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, en su Octava Disposición Complementaria Final, 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, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Vinzos y El Pedregal, del distrito de Chimbote, provincia del Santa del departamento de Ancash.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Provincial del Santa, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias Intensas, permite analizar el impacto potencial originado por lluvias intensas en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017, y/o superiores históricos de los cuales se cuenta con antecedentes históricos, que ocasionaron inundaciones producto de la precipitaciones y colapso de los canales de riego existentes.

En este contexto, en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal, presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 41,0 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 59,2 mm aproximadamente el 14 de marzo.

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).

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 de los sectores 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 determinar los niveles de riesgo por Luvias Intensas del centro poblado, cálculo de los efectos probables, el mapa de riesgo, y las medidas de reducción del riesgo de desastres.

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

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por Lluvias Intensas en los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa y Departamento de Ancash.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, y determinando las medidas de control.

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

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal, del Distrito de Chimbote, provincia del Santa y Departamento de Ancash, en el marco de la Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril de 2017.

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

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

1.5 Antecedentes

La región Ancash es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia de lluvias intensas como producto de la variabilidad climática estacional de verano, así como por la presencia de "El Niño Global" así como "El Niño Costero", lo que ocasiona peligros potenciales como inundaciones y movimientos en masa (huaycos, deslizamientos), etc.

Según el Informe Técnico Ambiental denominado: "Zonas críticas por Peligros Geológicos y Geo Hidrológicos en la Región Ancash", elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (huaycos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Chimbote, específicamente a los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al enero del 2019.

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Chimbote y Santa

EMERGENCIAS EN CHIMBOTE Y SANTA - SINPAD / INDECI					
Codigo	Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
13002	06/12/2005	SISMOS	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
12205	21/10/2005	SISMOS	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
12046	25/09/2005	SISMOS	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
17454	16/08/2006	SISMOS	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
30357	10/11/2008	SISMOS	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
31093	12/01/2009	INUNDACION	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
57591	05/03/2013	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	SANTA
57592	05/03/2013	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	SANTA
57596	05/03/2013	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	SANTA
76515	26/04/2016	INUNDACION	ANCASH	SANTA	SANTA
84275	14/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	SANTA
84355	14/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83213	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83694	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83695	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83682	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83692	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	SANTA
83699	13/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
83171	09/03/2017	HUAYCO	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE
81488	03/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE

Fuente: <http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/mapa/ListadoEmergencias>.

En el Valle del Santa en la cual también se encuentra la zona de estudio, se han suscitado dos eventos naturales con gran impacto, uno en el año 1983 y otro en el año 1997-1998, el más fuerte ha sido en el año de 1983, en donde se ha ocasionado el desborde del río Santa por el incremento inusual de las aguas de avenida en la época del niño y post niño, en 1983 se presentó más fuerte la descarga, llegó a afectar más de 150 has de terreno de cultivo en la zona de Tablones, Vinzos, Rinconada, San Bartolo y la parte baja de

Puente Santa, el año 97-98 también como consecuencia del Fenómeno del El Niño se presentaron los desbordes en las mismas zonas que fueron afectadas en el fenómeno de El Niño anterior pero, con menor intensidad que en esa época, sin embargo también se incrementó la quebrada de Cascajal que desemboca en la zona ubicada en los límites de Coishco y Santa afectando a la carretera panamericana que se vio afectada por la destrucción de 15 metros de su tramo.

La zona de Vinzos y El Pedregal está ubicada en una zona muy fértil del Valle del Santa, en el que históricamente existieron muchas culturas como la Mochica, quienes fueron los que comenzaron a cultivar en las faldas de los cerros en forma de andenes, para después hacer sus viviendas; durante el periodo de dominación Mochica a fines del siglo VI ocurre un gran Meganiño con una duración de aproximadamente unos 30 años, que trajo mucha hambruna y destrucción y el colapso de las sociedades Moches, posteriormente esta zona fue habitada por los Incas, quienes llegaron a conquistar todo el Valle de Santa, modernizaron el sistema de cultivo y llegaron a morar junto con los pobladores de la zona (Lambayeque, Chimu), pero igual sufrieron las inclemencias del clima y al desbordarse el Río Santa en esta zona abandonaron y se trasladaron a la zona costera.

En 1980 se formaliza el nombre de Vinzos con gente foranea que llegan a habitar la tierra abandonada, debido al cambio del cauce que hace el río.

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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

Chimbote está situado en la Costa o Chala, que comprende desde el litoral hasta los 500 metros sobre el nivel del mar, al Nor Oeste del país a 431 Km de Lima y a sólo 210 Km. de Huaraz. Su casco urbano se eleva a un nivel de entre 2 y 4 m.s.n.m. y la costa donde se asienta, conocida como la Bahía el Ferrol, presenta una tierra fértil a orillas del mar, parcialmente arenosa y plana con algunos ligeros accidentes.

Cuenta con 84 centros poblados.

Cuadro 2. Listado de Centros Poblados de Chimbote

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS CHIMBOTE	CÓDIGO	CENTROS POBLADOS CHIMBOTE	CÓDIGO	CENTROS POBLADOS CHIMBOTE
021801	DISTRITO CHIMBOTE				
0001	CHIMBOTE	0029	CASCAJAL BAJO - RURAL	0056	SANTA ROSA BAJA
0002	TABLONES	0030	CASCAJAL BAJO - LA CUADRA	0058	CERRO DE PASCO
0003	SUCHMAN	0031	ALTO CANAL	0059	CARRIZALES
0004	VINZOS	0032	BAJO CANAL	0060	PAMPA EL TORO
0006	RINCONADA	0033	ALTO PERU	0061	CHACHAPOYAS ALTO
0007	SAN JUAN	0034	ARENAL	0062	NUEVA ESPERANZA
0008	ANCASH (PAMPA ALTA DE VINZOS)	0035	CERRO CAILAN	0063	CAHUIDE
0009	EL MILAGRO	0036	TAMBO REAL NUEVO	0064	PORVENIR
0010	CASCAJAL ALTO (CAMPAMENTO)	0037	TAMBO REAL VIEJO	0065	AMAUTA
0011	CUPSE	0038	LA MORA	0066	KILOMETRO 24
0012	LUPAHUARY	0039	EL ARENAL	0067	LA LAGUNA
0013	PIEDRA RAJADA (EL PORVENIR)	0040	14 INCAS	0068	ZARUMILLA
0014	LACRAMARCA ALTA	0042	SANTA CRUZ	0069	LAS QUIEBRAS
0015	CRUZ PAMPA	0043	LA VICTORIA	0070	PAMPAS CASA BLANCA
0017	SALITRE	0044	SANTA ELIZA	0071	CANTERA DE VINZOS
0018	LAS CRUCES	0045	SANTA ROSA ALTA	0072	CERRO BLANCO
0019	MONTE ZARUMO	0046	CHACHAPOYAS	0073	LA HUACA (EL 47)
0020	LA CRAMARCA BAJA (SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO)	0047	TUPAC AMARU	0074	ENZO LINO
0021	VALLE EL PROGRESO	0048	PAMPADURA	0075	SAN PEDRO
0022	BUENAVISTA	0049	CAMBIO PUENTE	0076	VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE
0023	LA AGUADA	0050	SANTA CLEMENCIA	0077	LA GRANJA
0024	LOS MALEÑOS	0051	23 DE OCTUBRE - LA CAMPIÑA	0078	EL PEDREGAL
0025	CARRIZAL	0052	SAN JOSE	0079	MONTE CHIMBOTE
0026	LA BARBARCOA	0053	TANGAY ALTO	0080	LABORCITO
0027	EL CASTILLO	0054	TUPAC AMARU (KM7)	0083	LAS FLORES
0028	HUACA CASTILLO SANTO ANGEL	0055	TUPAC AMARU ALTO	0084	LAS LOMAS

Fuente: INEI 2017.

2.1.1 Límites

Por el Norte con los distritos de Coishco y Santa; por el Sur con el distrito de Nuevo Chimbote; por el Este con Macate y por el Oeste con el Océano Pacífico. La Bahía o Puerto de Chimbote limita por el norte con el cerro de Chimbote, al sur por el cerro Península y el oeste por las Islas Ferrol y Blanca.

2.1.2 Área de estudio

El área de evaluación comprende los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal, geográficamente se encuentra entre las coordenadas:

Vinzos:

UTM 17 X:768335 Y: 9025858

El Pedregal:

UTM 17 X: 769134 Y:9025201

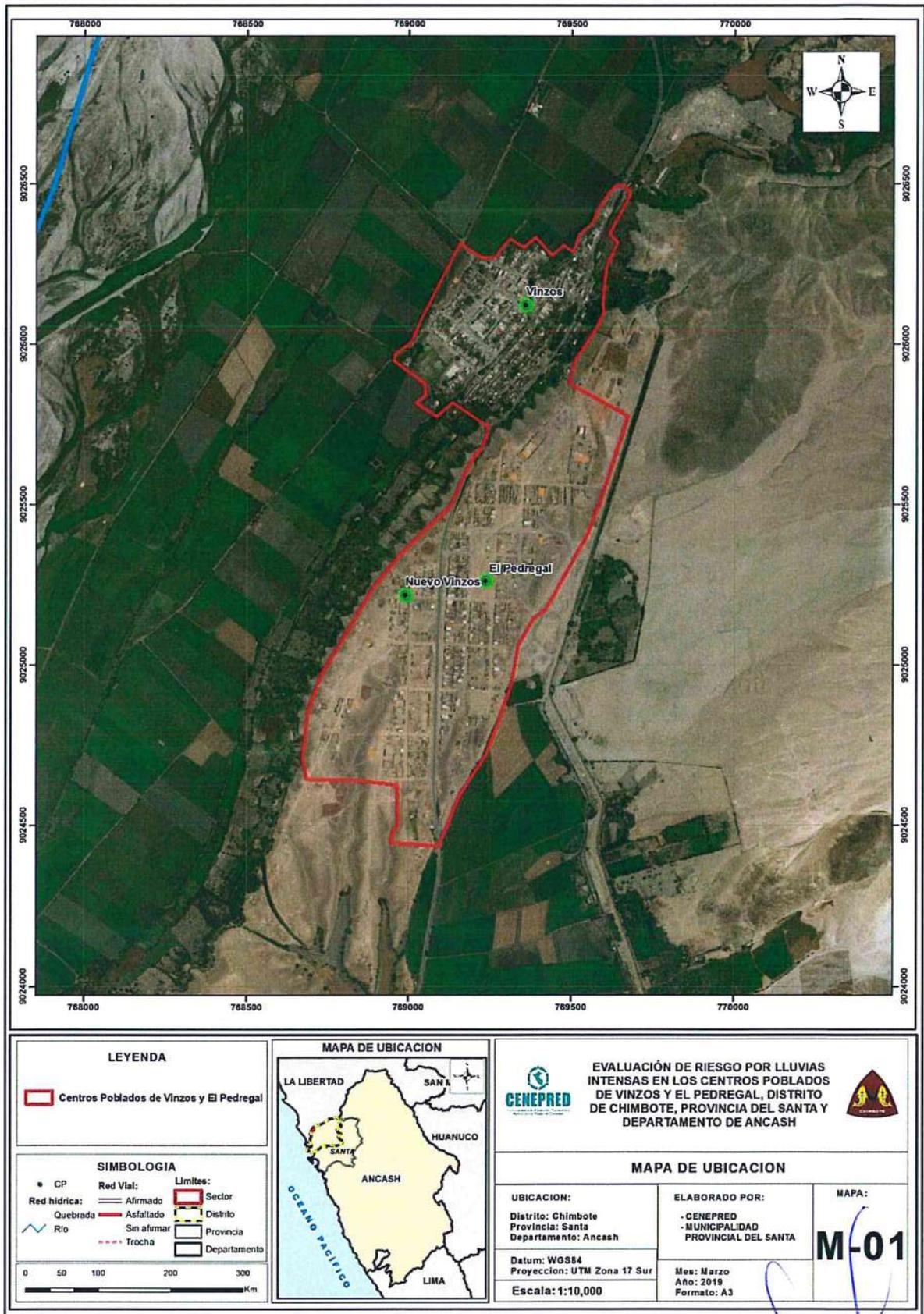
Cuadro 3. Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal de Chimbote

N°	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hom.	Muj.	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
01	VINZOS	Chala	172	1,006	513	493	439	368	71
02	EL PEDREGAL	Chala	245	1,576	775	801	868	758	110

Fuente: INEI 2017.

EP

Figura 1. Mapa de ubicación de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote



Elaboración: CENEPRED

91

ADRIEL QUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 57897

2.2 Vías de acceso

Los centros poblados de Vinzos y El Pedregal se encuentran a 45 min aproximadamente desde Chimbote (34.0 km) por Auxiliar Panamericana Norte/Carretera 1N y Carretera 12, la carretera esta asfaltada y en regular estado de conservación; primero está El Pedregal y luego Vinzos.

2.3 Características sociales

Para fines de la presente evaluación, se ha procedido a juntar los valores correspondientes a los centros poblados de Vinzos y El Pedregal en uno solo, el cual se muestra en los cuadros siguientes y basado en la información de Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015

2.3.1 Población

A. Población Total

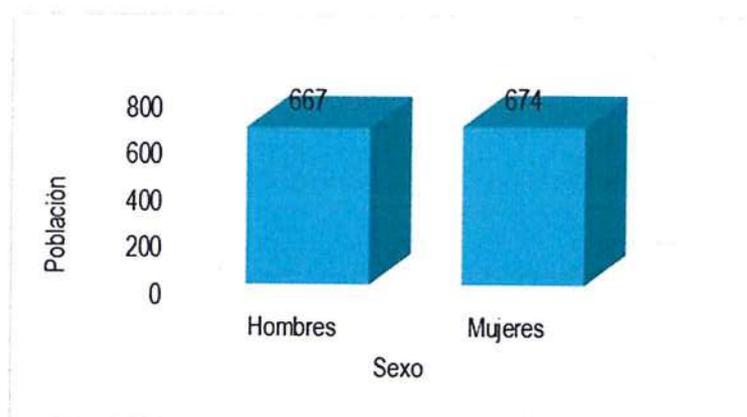
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta con una población de 1,341 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 4. Características de la población según sexo

Características de la población	Población total	%
Hombres	667	49,74
Mujeres	674	50,26
Total, de población	1.341	100,00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

B. Población según grupo de edades

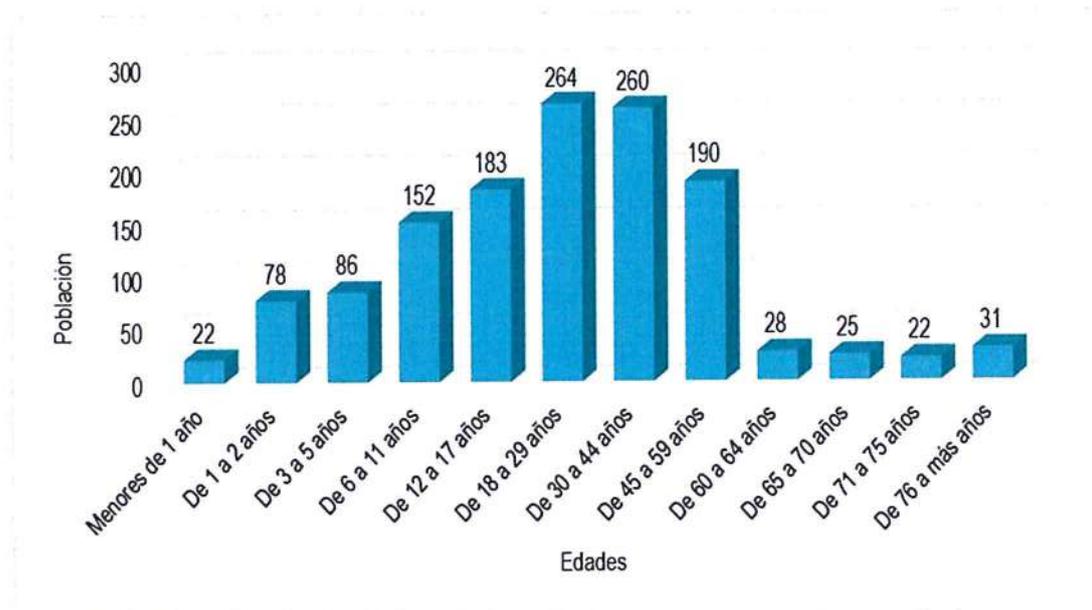
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta con una población relativamente joven con casi el 40% entre los 18 y 44 años.

Cuadro 5. Población según grupos de edades

Grupos especiales de edad	Cantidad	%
Menores de 1 año	22	1,64
De 1 a 2 años	78	5,82
De 3 a 5 años	86	6,41
De 6 a 11 años	152	11,33
De 12 a 17 años	183	13,65
De 18 a 29 años	264	19,69
De 30 a 44 años	260	19,39
De 45 a 59 años	190	14,17
De 60 a 64 años	28	2,09
De 65 a 70 años	25	1,86
De 71 a 75 años	22	1,64
De 76 a más años	31	2,31
Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años	343	25,58
Total, de población	1.341	100,00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.2 Vivienda

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, señala que en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta con 355 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 46.76% que tienen como material de adobe o tapia, el 28.45% es de estera; mientras que el 21.97% se encuentra las viviendas de ladrillo, y el resto de las viviendas son en quincha, madera y otros materiales precarios.

EP

Cuadro 6. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	78	21,97
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0,00
Adobe o tapia	166	46,76
Quincha (caña con barro)	5	1,41
Piedra con barro	0	0,00
Madera	2	0,56
Estera	101	28,45
Otro material	3	0,85
Total, de viviendas	355	100,00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

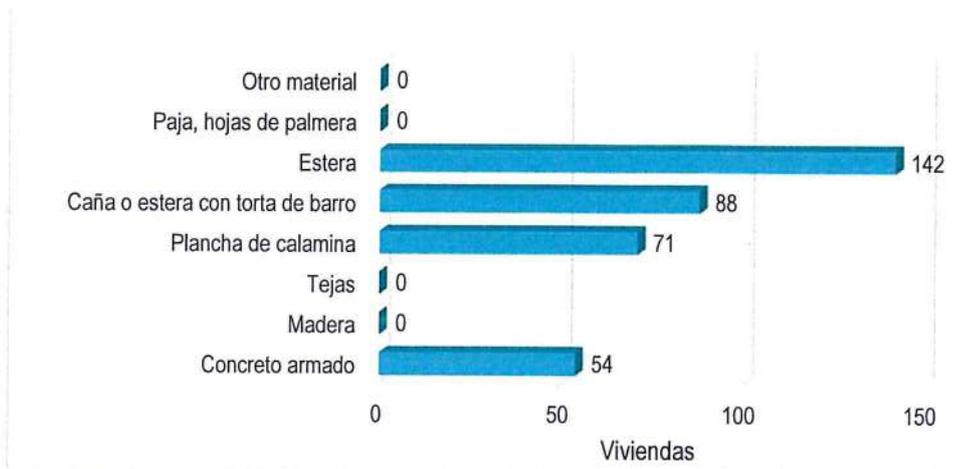
En el cuadro 7, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, donde el 84.79% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina, caña con estera con torta de barro y simplemente esteras.

Cuadro 7. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante en los techos	Viviendas	%
Concreto armado	54	15.21
Madera	0	0.00
Tejas	0	0.00
Plancha de calamina	71	20.00
Caña o estera con torta de barro	88	24.79
Estera	142	40.00
Paja, hojas de palmera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total, de viviendas	355	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.3.3 Abastecimiento de agua

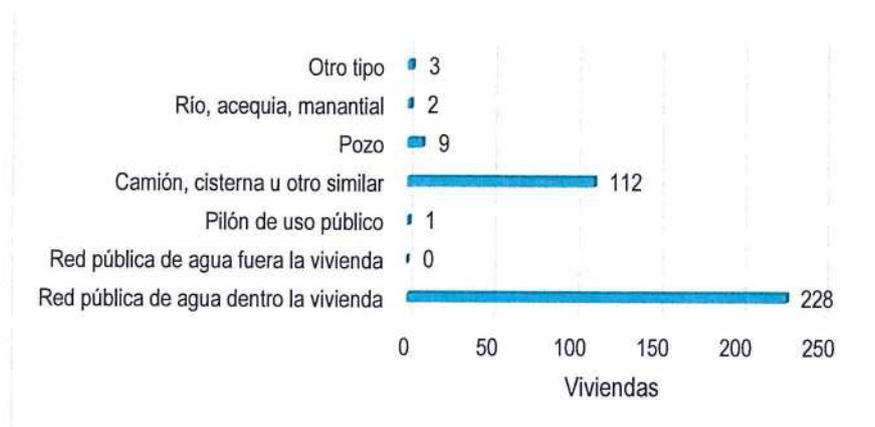
En los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, el 64.23% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua dentro de la vivienda de pozos tubulares, y el 31.55% se abastece de agua de cisterna.

Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	228	64.23
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.00
Pilón de uso público	1	0.28
Camión, cisterna u otro similar	112	31.55
Pozo	9	2.54
Río, acequia, manantial	2	0.56
Otro tipo	3	0.85
Total, de viviendas	355	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

De acuerdo al INEI 2015, en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta con el 58.87% de las viviendas red pública de desagüe dentro de la vivienda, y el 32.68% con pozo negro y letrinas.

Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	209	58.87
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.00
Pozo séptico	1	0.28
Pozo negro, letrina	116	32.68
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	29	8.17
Total, de viviendas	355	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5 Tipo de Alumbrado

En los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta con el 68.17% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 31.83% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado que es la vela u otro.

Cuadro 10. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	242	68.17
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	113	31.83
Otro	0	0.00
No tiene	0	0.00
Total, de viviendas	355	100.00

Fuente: INEI 2015

EP

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6 Combustible o energía usada para cocinar

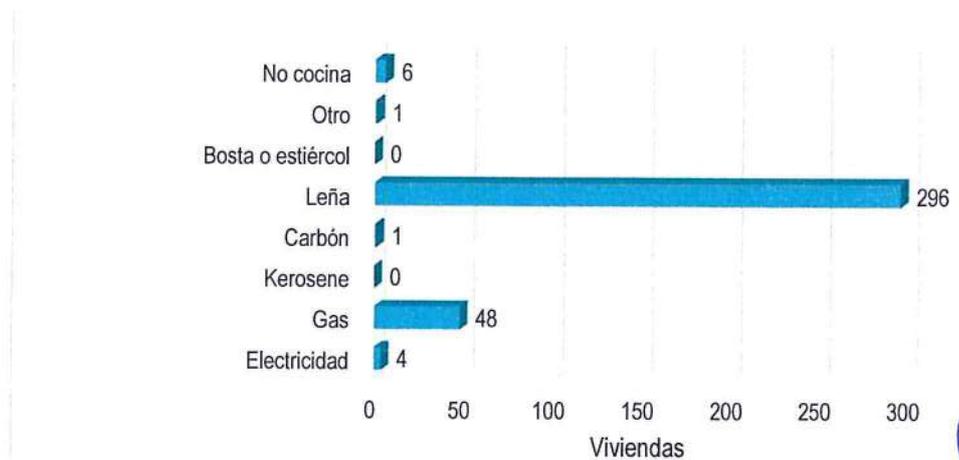
En los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote cuenta, el 83.15% de las viviendas usan leña y/o carbón y en un menor porcentaje 13.48% cocina a gas.

Cuadro 11. Tipo de combustible o energía para cocinar

Combustible o energía usada para cocinar	Viviendas	%
Electricidad	4	1.12
Gas	48	13.48
Kerosene	0	0.00
Carbón	1	0.28
Leña	296	83.15
Bosta o estiércol	0	0.00
Otro	1	0.28
No cocina	6	1.69
Total, de viviendas	356	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Tipo de combustible para cocinar



Fuente: INEI 2015

EP

2.3.7 Nivel educativo de la población

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, señala que en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, cuenta con el 41.18% en educación primaria, y el 38.44% en educación secundaria; y con un 15.87% sin ninguna educación.

En el centro poblado de Vinzos existe el IE 1656 con nivel Inicial-Jardín, con 49 alumnos de los cuales 39 son hombres y 59 son mujeres, ubicado en Vinzos, el IE 88330 Santísima Cruz de Mayo, con Nivel/Modalidad Primaria, con 192 alumnos, de los cuales 96 hombres y 96 mujeres, ubicado en Calle Jorge Chávez S/N Mz P Lote 01 Vinzos. – Año 2018.

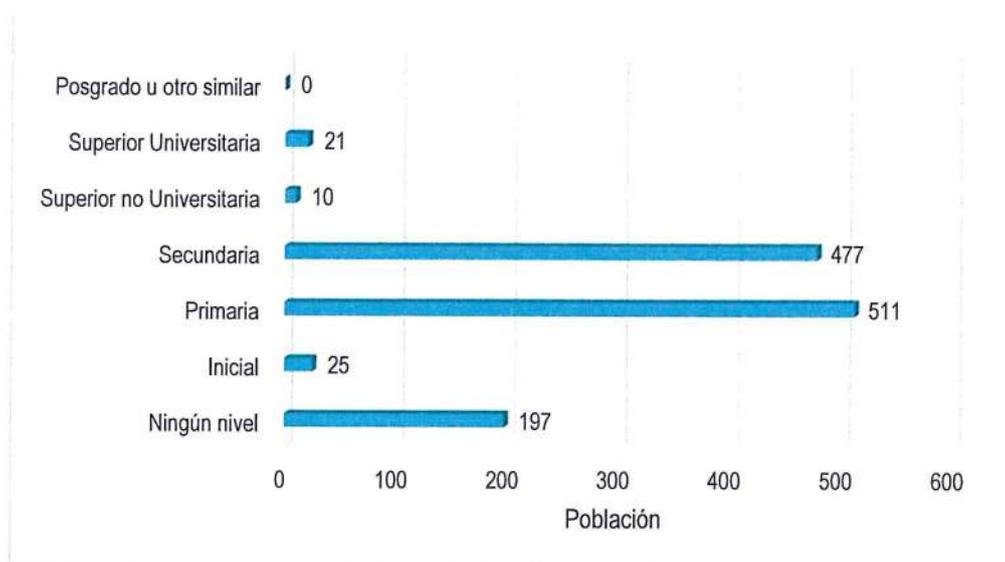
En el centro poblado de El Pedregal existe el IE 88409 con nivel Primaria, con 98 alumnos de los cuales 39 son hombres y 59 son mujeres entre, ubicado en El Pedregal; el IE 042I con Nivel/Modalidad Jardín - Inicial, con 80 alumnos, de los cuales 41 hombres y 39 mujeres, ubicado en El Pedregal. – Año 2018

Cuadro 12. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	197	15.87
Inicial	25	2.01
Primaria	511	41.18
Secundaria	477	38.44
Superior no Universitaria	10	0.81
Superior Universitaria	21	1.69
Posgrado u otro similar	0	0.00
Total	1,241	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.8 Salud

Dentro de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal evaluados solo hay un centro de salud, Centro de Salud Vinzos (Establecimiento de salud sin internamiento, Vinzos MZ. S LTE 02).

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

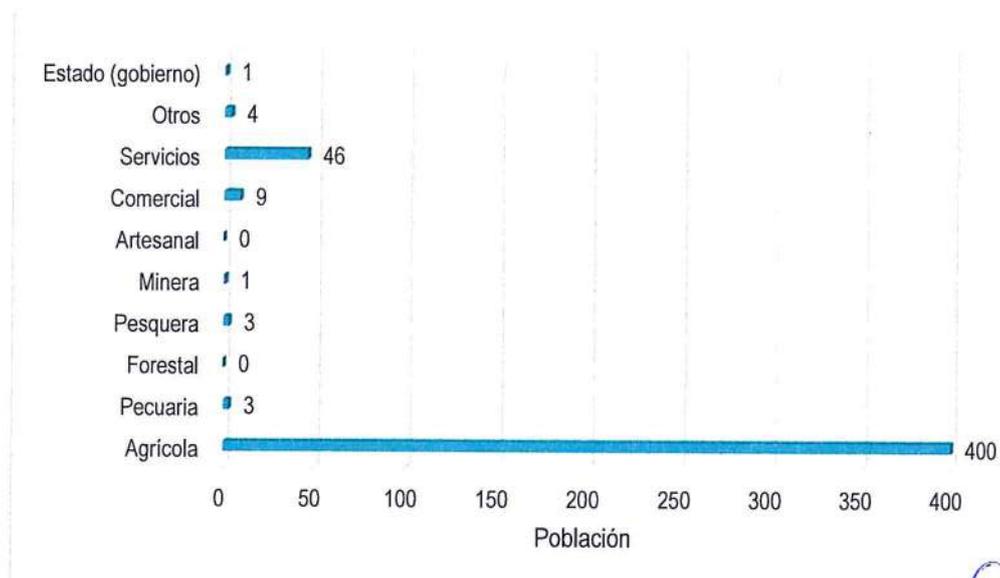
La actividad principal en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal es la agricultura con el 85.65%, y el segundo lugar con el 9.85% de Servicios.

Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	400	85.65
Pecuaria	3	0.64
Forestal	0	0.00
Pesquera	3	0.64
Minera	1	0.21
Artesanal	0	0.00
Comercial	9	1.93
Servicios	46	9.85
Otros	4	0.86
Estado (gobierno)	1	0.21
Total, de población	467	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

La geología de la zona de evaluación presenta las siguientes unidades:

Depósito fluvial reciente (Qr-fl)

Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de río, poco compacta. Su permeabilidad se considera de media a alta y su valor como suelo de cimentación es moderado. Estos depósitos se encuentran distribuidos a lo largo de los cauces de los ríos y están relacionados a los cambios del curso de estos últimos.

Deposito aluvial reciente (Q-al1)

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas poco compacta, Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.

Deposito aluvial reciente (Q-al2)

Caracterizada por presentarse en el curso de los ríos sobre todo tienen su mayor extensión en los ríos estacionarios.

Está constituida por gravas y arena con clastos subangulosos a subredondeados y hasta redondeados en una matriz arenosa sin compactar. Estos configuran extensas zonas a manera de terrazas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua.

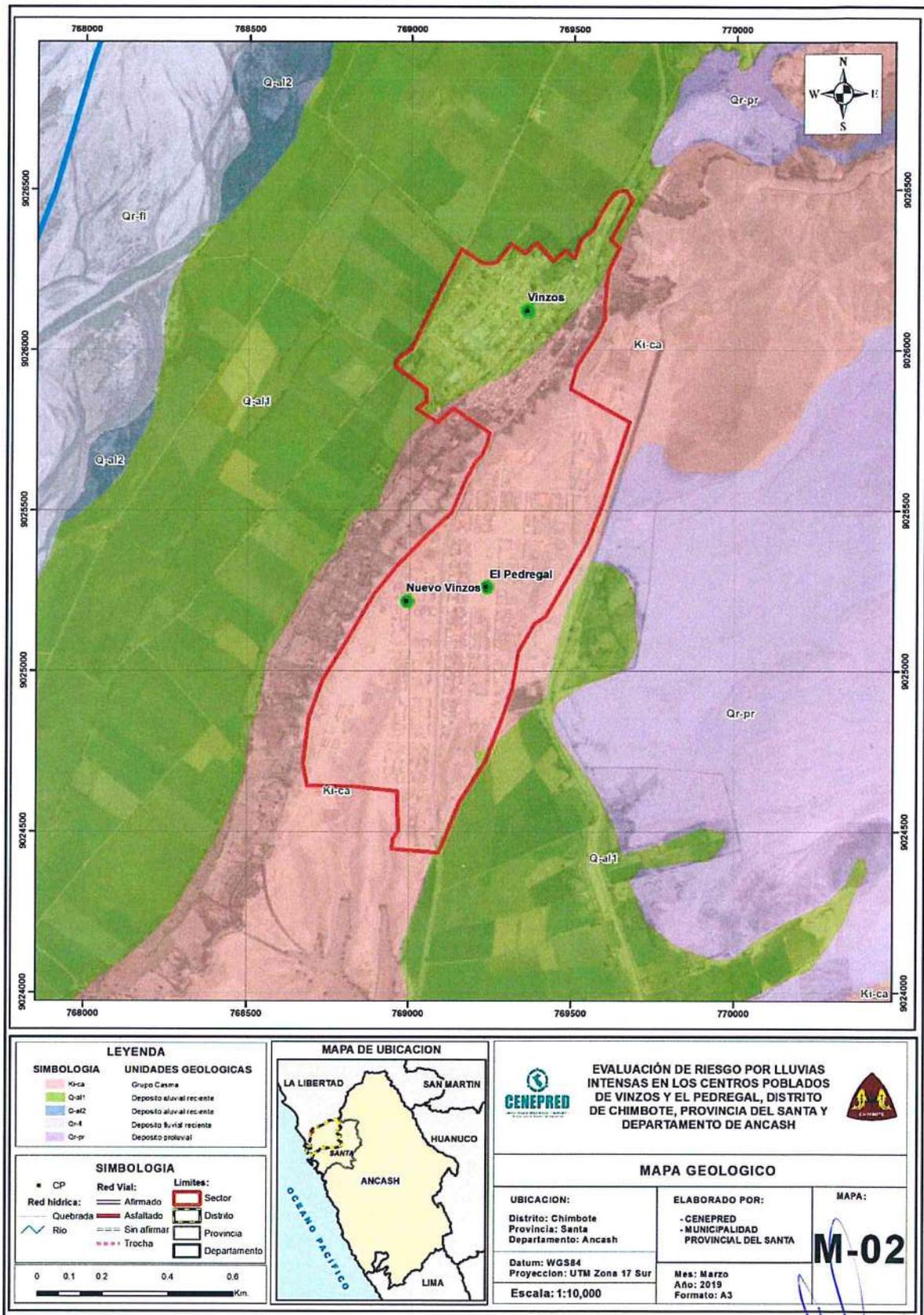
Deposito proluvial (Qr-pr)

Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales los depósitos son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno fino arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyectivos en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.

Grupo Casma (Ki-ca)

Se trata de una secuencia mixta volcanico-sedimentaria, está constituida por una serie intercalada de grauvacas, lutitas arenosas y ocasionales bancos calcareos y por derrames volcánicos en la parte superior.

Figura 2. Mapa Geológico de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote



Fuente: Geología tomada de INGEMMET (Cuadrángulo 18f, Esc. 1/100,000).

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Los rasgos geomorfológicos de este espacio territorial han sido originados por la concurrencia de singulares patrones fisiográficos y estructurales, así como diferentes procesos geodinámicos: tectónicos, erosivos y acumulativos, que han modelado su relieve y cuya acción se manifiesta también en la actualidad, debido a la acción de distintos agentes y factores geomorfológicos, cuyo producto se puede apreciar en las diferentes unidades morfológicas:

Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de asociaciones de rocas volcánico-sedimentarias, de tipo piroclástica con derrames de composición andesítica y dacítica, con niveles de tobas, grauvacas, areniscas feldespáticas y calizas silicificadas del Grupo Casma. se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas de pendientes llanas ($< 1^\circ$) hasta fuertes (15° - 25°).

Geodinámicamente se asocian a la ocurrencia procesos de reptación de suelos, flujos de tierra, pequeños deslizamientos y derrumbes cuando las secuencias sedimentarias se encuentran muy fracturadas, alteradas o poco consolidadas; también es posible que se produzcan estos tipos de evento de manera local, si se realizan cortes en las laderas para construir carreteras o alguna obra de infraestructura.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; la pendiente de estos depósitos es suaves a moderadas (1° - 15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos.

Esta unidad es susceptible a remoción por flujo de detritos y por erosión fluvial en las márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.

Terrazas aluviales (T-al)

Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.

Llanura o planicie aluvial (Pl-al)

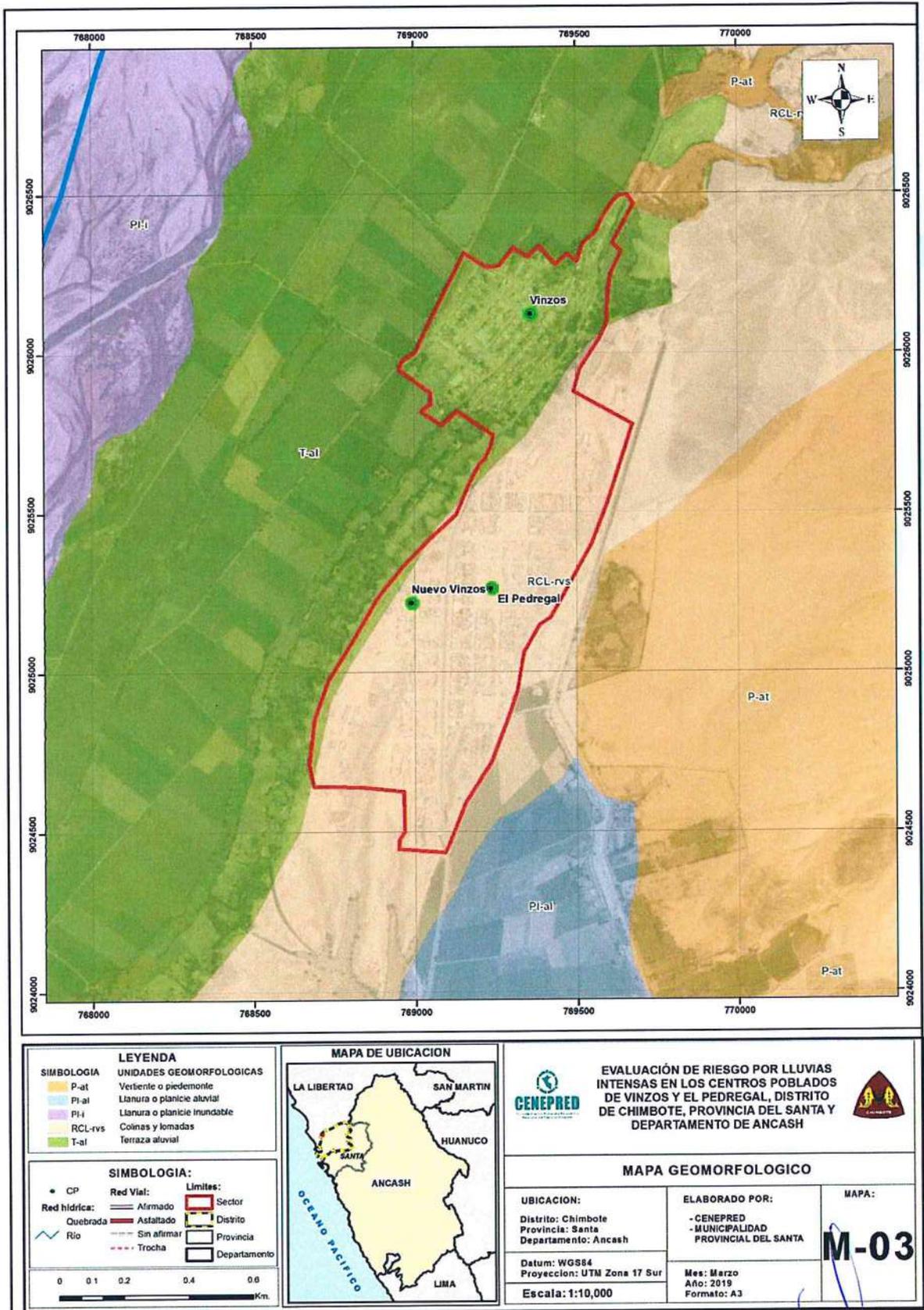
Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios recientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla.

Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.

87

Figura 3. Mapa Geomorfológico de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote



Fuente: INGEMMET.

EP

ADRIEL GUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL

2.5.3 *Pendiente*

Acerca de la pendiente de la región, para este estudio y en base al modelo de elevación digital elaborado, se han diferenciado cinco rangos, que son los siguientes: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

a) Pendiente muy baja (menor de 5°)

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, ubicadas entre la desembocadura y parte baja del desierto costero. En este sector, los flujos recorren con menor velocidad y forman amplios abanicos.

b) Pendiente baja (Entre 5° a 10°)

Se ha podido observar este rango de pendiente en sectores de la región donde abundan los depósitos aluviales antiguos que forman grandes conos de deyección. Este es el caso de la mayoría de quebradas ubicadas en la cuenca baja del Río Santa, y en terrazas, las cuales se hallan en ambos márgenes de dicho río.

c) Pendiente media (Entre 10° a 15°)

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas.

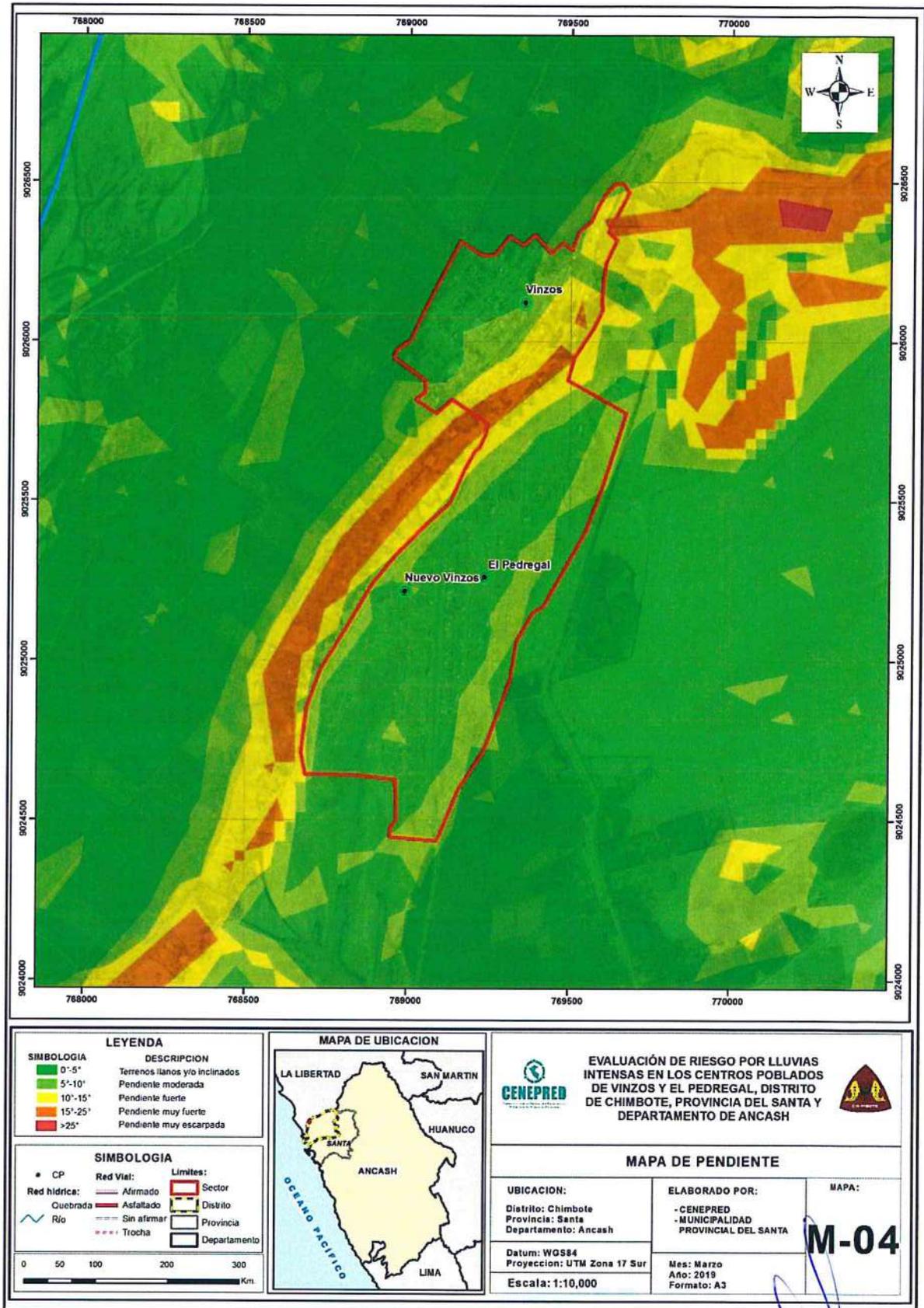
d) Pendiente alta (Entre 15° a 25°)

Este rango de pendiente corresponde a afloramientos de rocas intrusivas y sedimentarias ubicadas en las estribaciones andinas. La mayoría de afloramientos ubicados en este rango de pendiente se encuentran afectados por estructuras tales como pliegues y fallas.

e) Pendiente muy alta (mayor a 25°)

Presentan este rango de pendiente las zonas escarpadas, barrancos y valles encañonados ubicados principalmente en las cuencas medias y altas de la Cuenca del Río Santa.

Figura 4. Mapa de Pendiente de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote



Elaboración: CENEPRED en base a informacion DEM Ancash.

EJ

2.5.4 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

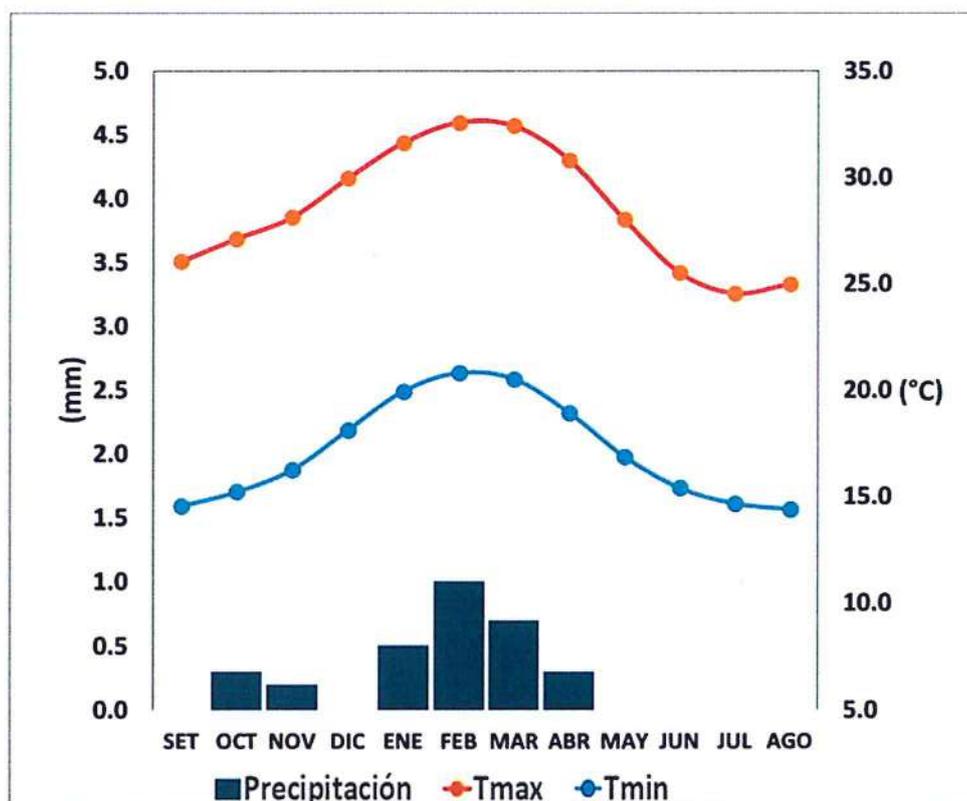
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Pedregal/Vinzos, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 H3).

2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,5 a 32,6°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 14,4 a 20,8°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas, siendo escasas a lo largo del año, sin embargo, se acumula pequeñas cantidades de lluvia en los meses de verano producto de la intensificación de lluvias en la sierra occidental que logra traspasar los andes hacia la costa. Anualmente acumula en promedio 3,0 mm.

Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Buena vista



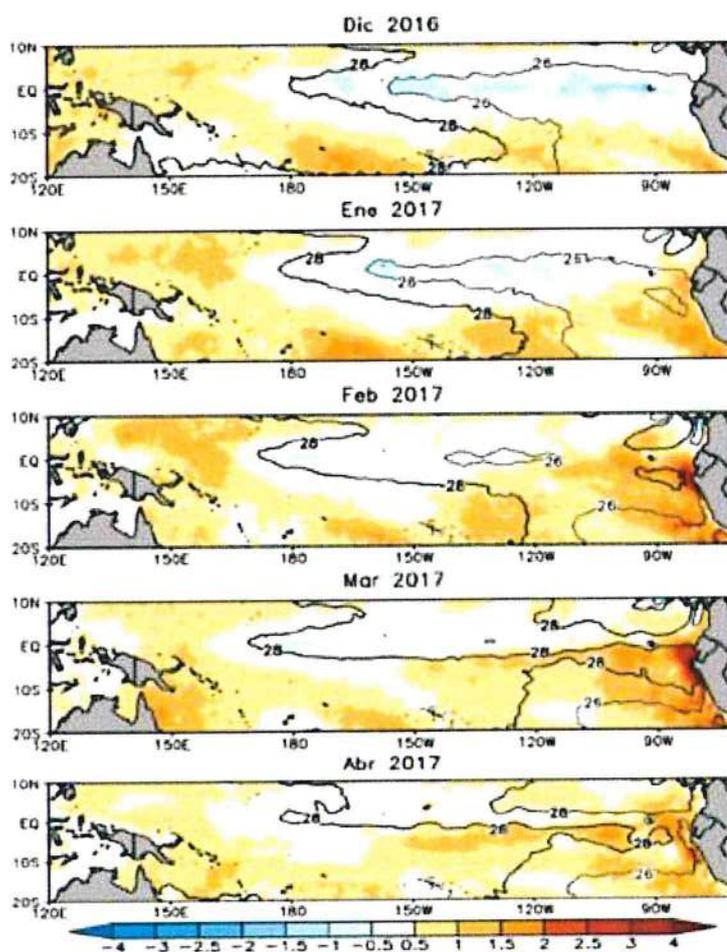
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 12); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

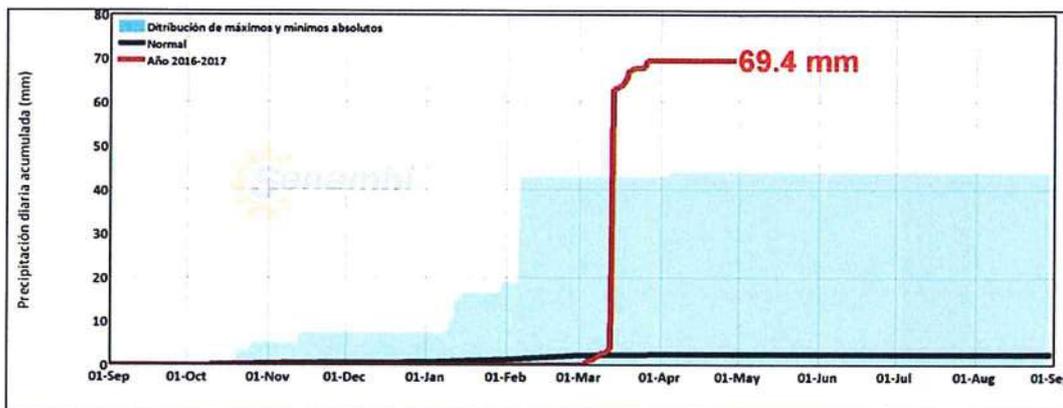
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado Pedregal/Vinzos presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia

máxima superó los 41,0 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 59,2 mm aproximadamente el 14 de marzo. Asimismo, en el Grafico 13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales históricas (línea negra), incrementándose principalmente a inicios de marzo. En el mes de marzo 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Buena vista.

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

Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Buena Vista



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 14 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en marzo, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" en enero y febrero que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chimbote



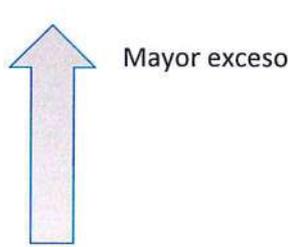
Fuente: SENAMHI, 2017.

El

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°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).

Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado Pedregal/Vinzos

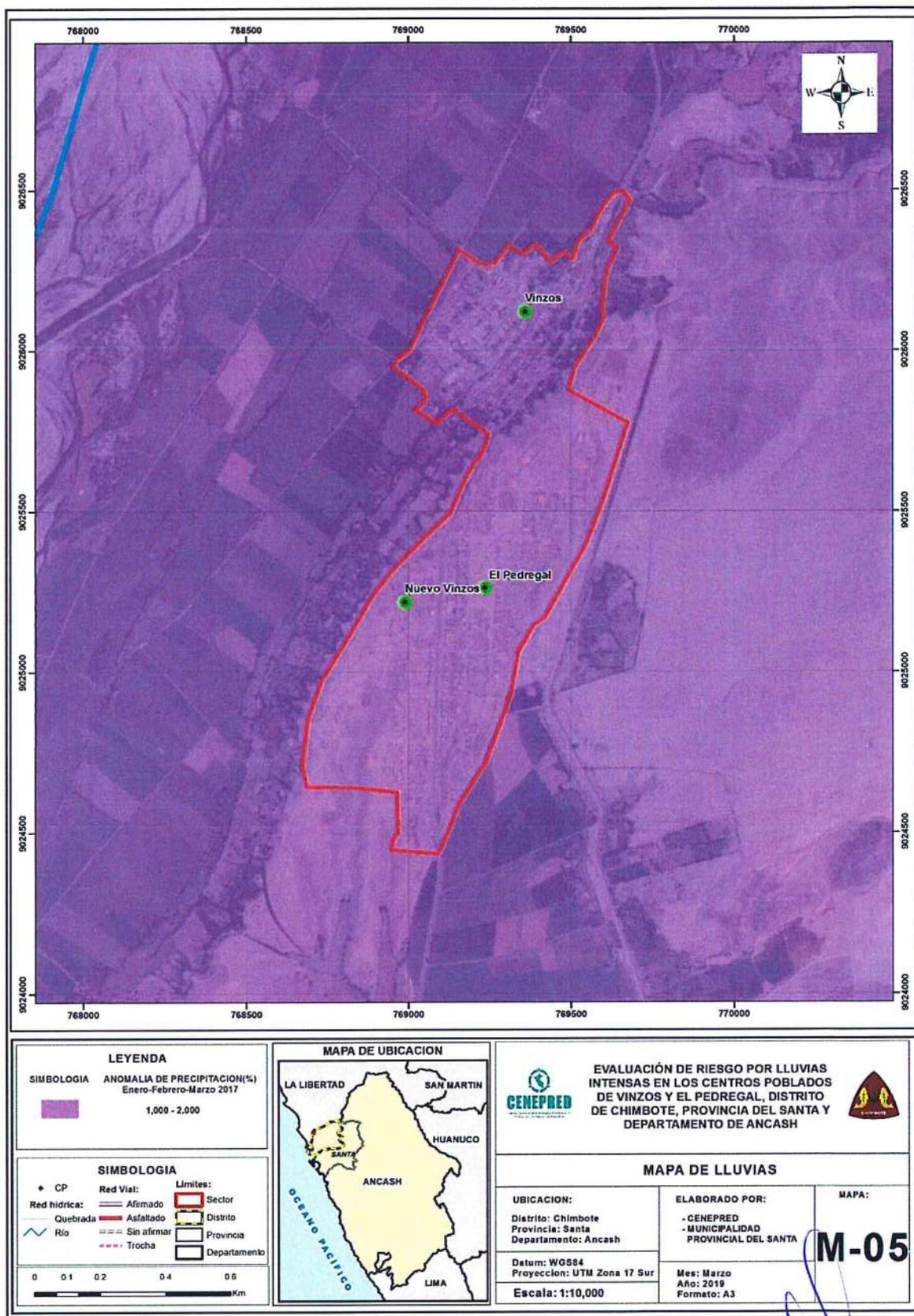
Rango de anomalías (%)	
1,000-2,000 % superior a su normal climática	
500-1,000 % superior a su normal climática	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°5, se observa que el área en tonalidad lila donde se encuentra el centro poblado Pedregal/Vinzos, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 1,000 y 2,000% durante el trimestre de enero a marzo 2017.



Figura 5. Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017.



Elaboración: CENEPRED en base a datos de SENAMHI.

9

ADRIEL QUILLAMA TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 57897

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

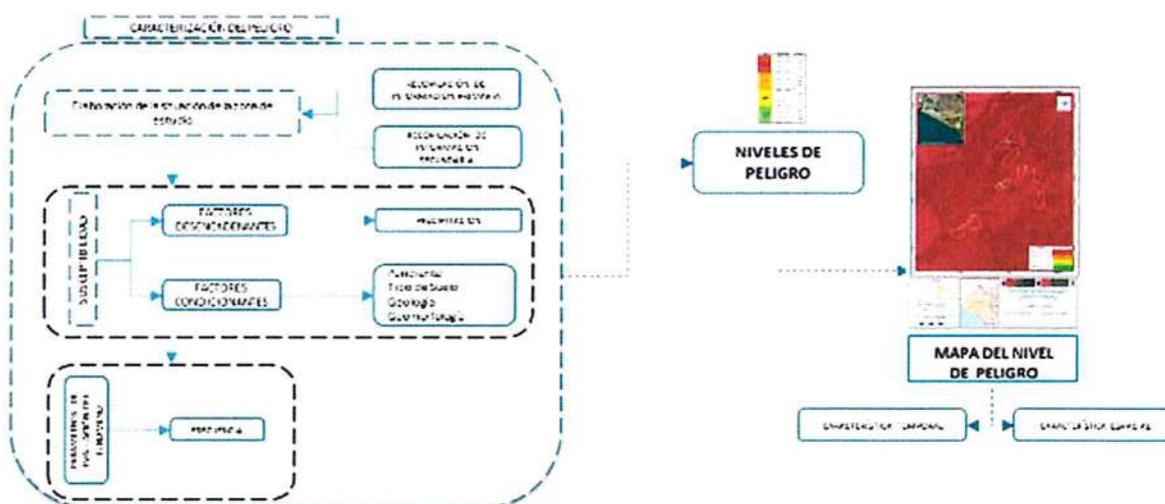
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector Vinzos/El Pedregal del distrito de Chimbote, y en valido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producida durante el Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Lluvias Intensas.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Lluvias Intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Elaboración: CENEPRED

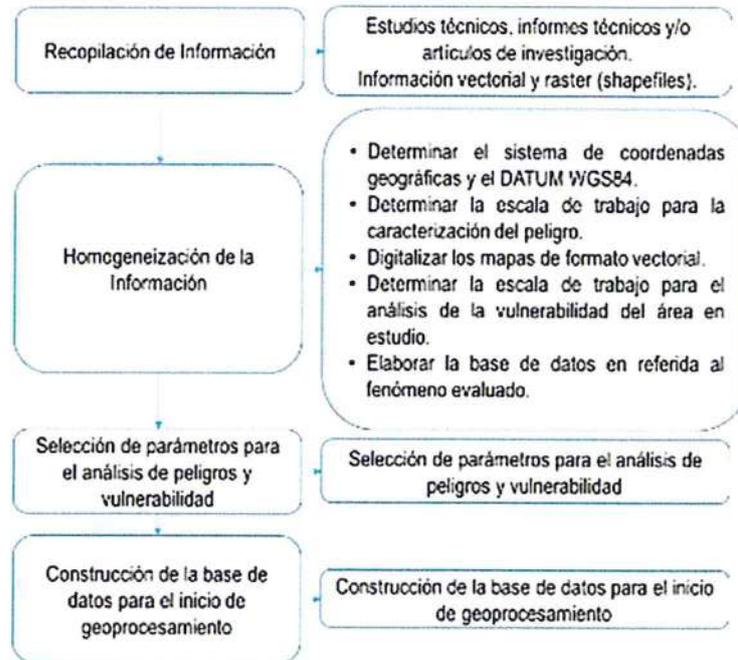
3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del Distrito de Chimbote para el Peligro por Lluvias Intensas (Gráfico 16).

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

97

Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información

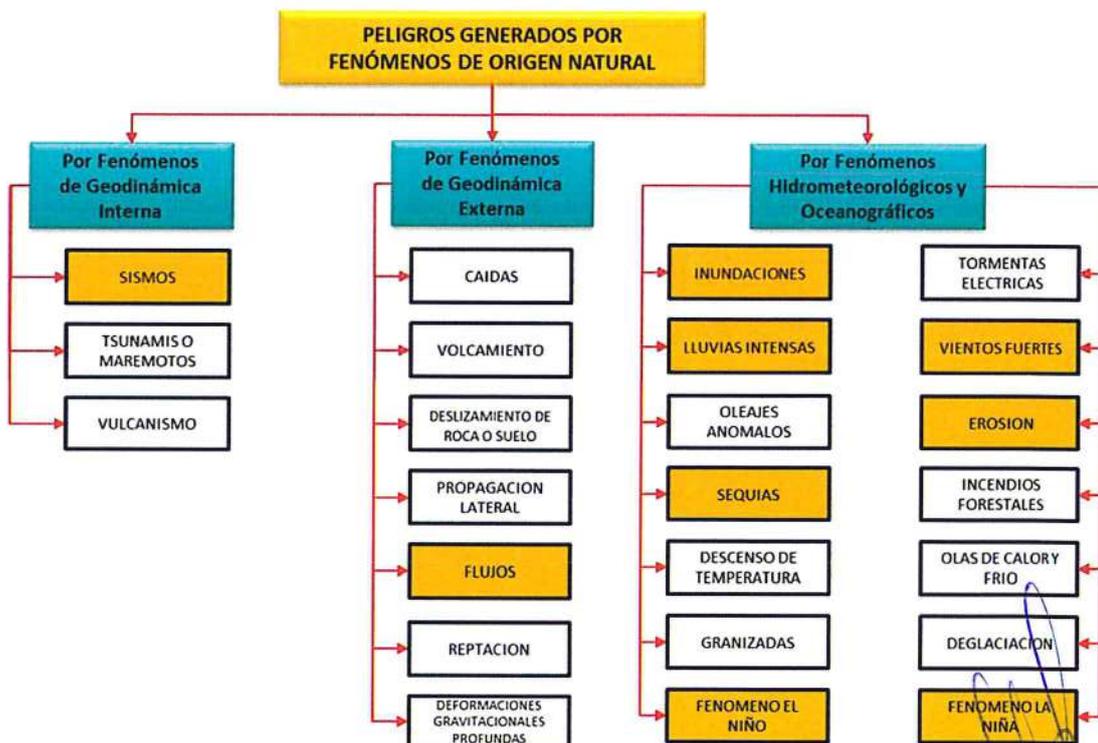


Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia 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.

Gráfico 17. Identificación de Peligros en el Sector de Vinzos/El Pedregal



Elaboración: CENEPRED

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Santa, Municipalidad distrital de Santa para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector, para lo cual se visitó los centros poblados de Vinzos y El Pedregal, la visita se realizó conjuntamente con personal de Defensa Civil del Gobierno Provincial del Santa identificándose como peligro latente por Lluvias Intensas (produciendo aniegos por colmatación de los canales de riego que pasan por Vinzos), peligro que ya afectó a la población del Distrito en el FEN 2017.

Antecedentes históricos¹.

La Costa Peruana a través de su historia tuvo catastróficas lluvias y sequías, las cuales arrasaron muchas culturas que se asentaron en este territorio, especialmente con los Moches asentados en la Cuenca Media y Baja del Rio Santa. Una reflexión para pensar en los actuales procesos de la reconstrucción.

Antecedentes de las inundaciones pluviales en la Costa Peruana durante los periodos de los Mega Niños, tenemos en la Cultura Moche, ya que en el siglo VI esta sofisticada sociedad construida en delicado equilibrio ecológico empezó a recibir los embates de El Niño y sus precipitaciones torrenciales. Si bien el fenómeno afectaba al norte con regularidad, lo que sufrieron los antiguos peruanos fue un diluvio prolongado, lluvias que asolaron la región a lo largo de treinta años. Las inundaciones contaminaron canales y manantiales, además de erosionar miles de hectáreas de cultivos, disolvieron los palacios y pirámides de barro, el lodo arrasó a los poblados construidos con adobe y caña. A las muertes originadas por las inundaciones le siguieron las fiebres y las epidemias.

Según precisan los estudiosos, al diluvio le siguió un ciclo de sequía a lo largo de otros treinta años. En la segunda mitad del siglo V, las aguas que llegaban de los Andes hasta la costa se redujeron al mínimo. Así, a la hambruna originada por la catástrofe agrícola le siguió la desertización. Pocos años después, retornaron las lluvias torrenciales seguidas de nuevas sequías.

Tan dramáticos contrastes climáticos debilitaron profundamente las bases de la economía de la sociedad moche. "El colapso no solo se basa en el sistema productivo, sino en toda la estructura social. Ya la clase dirigente no tiene la capacidad de controlar ni de exigir a la población excedentes

productivos. La costa peruana tiene una extraordinaria fragilidad", explica el arqueólogo.

3.4 Peligros generados por fenómenos de origen naturales

Teniendo en cuenta que el área de evaluación se tiene ya determinado, y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es por Lluvias Intensas. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias Intensas

Las Lluvias Intensas se producen por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Las Lluvias intensas afectan significativamente a las construcciones y áreas no preparadas para estos eventos, causando derrumbes, aniegos, desborde de canales, activación de cárcavas y/o quebradas entre otros.

¹ <http://www.arqueologiadelperu.com/tag/iconografia/?print=pdf-search>

3.5 Parámetros de evaluación

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por Lluvias Intensas, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones inusuales recién se está realizando sus estudios, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Frecuencia

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 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 y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez 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 y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por Lluvias Intensas del Sector de Vinzos/El Pedregal del Distrito de Chimbote, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías de precipitaciones (%)	Pendiente
	Geomorfología
	Geología

Elaboración: CENEPRED

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

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 precipitaciones (%)

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Rango de anomalías %

Rango de anomalías precipitaciones (%)	1,000-2,000 % superior a su normal climática	500-1,000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática
1,000-2,000 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
500-1,000 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
300-500 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
220-300 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
190-220 % superior a su normal climática	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

9

Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Rango de anomalías %

Rango de anomalías precipitaciones (%)	1,000-2,000 % superior a su normal climática	500-1,000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	Vector Priorización
1,000-2,000 % superior a su normal climática	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
500-1,000 % superior a su normal climática	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
300-500 % superior a su normal climática	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
220-300 % superior a su normal climática	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
190-220 % superior a su normal climática	0.088	0.050	0.049	0.048	0.063	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Rango de anomalías%.

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

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: Pendiente

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	Menor a 5	Entre 5a 10°	Entre 10° a 15°	Entre 15° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 5	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Entre 5a 10°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 10° a 15°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 15° a 25°	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 25°	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	Menor a 5	Entre 5a 10°	Entre 10° a 15°	Entre 15° a 25°	Mayor a 25°	Vector Priorización
Menor a 5	0.444	0.496	0.439	0.381	0.353	0.423
Entre 5a 10°	0.222	0.248	0.293	0.286	0.294	0.269
Entre 10° a 15°	0.148	0.124	0.146	0.190	0.176	0.157
Entre 15° a 25°	0.111	0.083	0.073	0.095	0.118	0.096
Mayor a 25°	0.074	0.050	0.049	0.048	0.059	0.056

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.012
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Terrazas aluviales (T-al)	Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs)	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)
Terrazas aluviales (T-al)	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Llanura o planicie inundable (PI-i)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Terrazas aluviales (T-al)	Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs)	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vector Priorización
Terrazas aluviales (T-al)	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs)	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Llanura o planicie inundable (PI-i)	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología

IC	0.011
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Geología

Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Deposito aluvial reciente (Q-al1)	Grupo Casma (Ki-ca)	Depósito fluvial reciente (Qr-fl)	Deposito proluvial (Qr-pr)	Deposito aluvial reciente (Q-al2)
Deposito aluvial reciente (Q-al1)	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Grupo Casma (Ki-ca)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Depósito fluvial reciente (Qr-fl)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Deposito proluvial (Qr-pr)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Deposito aluvial reciente (Q-al2)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Deposito aluvial reciente (Q-al1)	Grupo Casma (Ki-ca)	Depósito fluvial reciente (Qr-fl)	Deposito proluvial (Qr-pr)	Deposito aluvial reciente (Q-al2)	Vector Priorización
Deposito aluvial reciente (Q-al1)	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Grupo Casma (Ki-ca)	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Depósito fluvial reciente (Qr-fl)	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Deposito proluvial (Qr-pr)	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Deposito aluvial reciente (Q-al2)	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología

IC	0.011
RC	0.010

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETRO	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
Geología	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 32. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado en base a la información del Censo del 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, y de la información recopilada en campo, y que se muestra a continuación.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta de los centros poblados Vinzos y El Pedregal:

Cuadro 34. Población Expuesta

Nº	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN CENSADA 2017		
		Total	Hom.	Muj.
01	VINZOS	1,006	513	493
02	EL PEDREGAL	1,576	775	801

Fuente: INEI 2017

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas en los centros poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.

Cuadro 35. Viviendas expuestas

N°	CENTROS POBLADOS	VIVIENDAS PARTICULARES		
		Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
01	VINZOS	439	368	71
02	EL PEDREGAL	868	758	110

Fuente: Censo INEI 2017

3.7.3 Educación

Se muestra a continuación las instituciones educativas expuesta del Sector Vinzos /El Pedregal del distrito de Chimbote.

Cuadro 36. Instituciones Educativas Expuestas

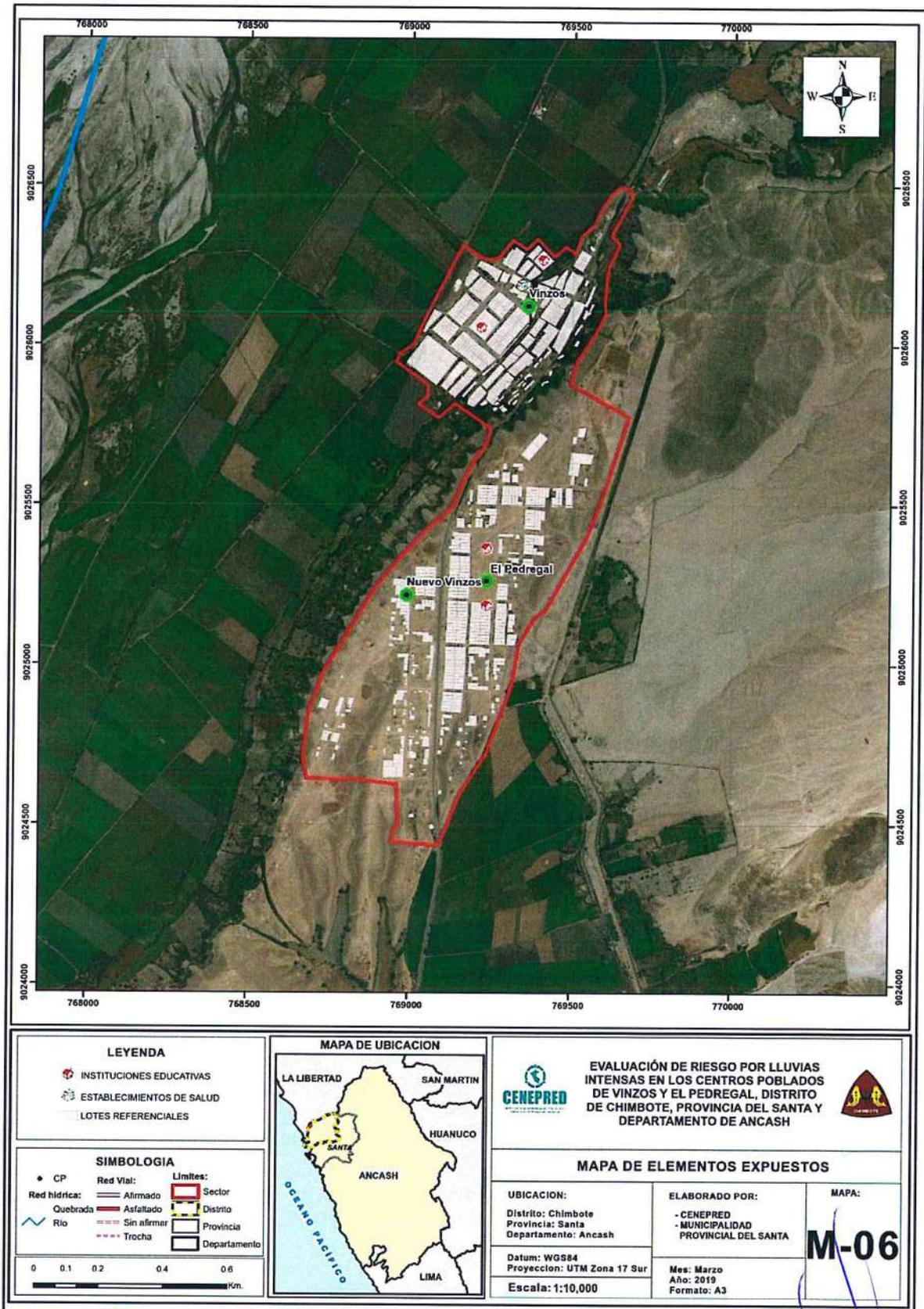
Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Centro Poblado	Alumnos
IE 1656	Inicial-Jardín	Vinzos	43
IE 88330 Santísima Cruz de Mayo	Primaria	Vinzos	192
IE 88409	Primaria	El Pedregal	98
IE 0421	Inicial-Jardín	El Pedregal	80

Fuente: ESCALE – MINEDU

3.7.4 Salud

Dentro de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal evaluados solo hay un centro de salud, Centro de Salud Vinzos (Establecimiento de salud sin internamiento, Vinzos MZ. S LTE 02).

Figura 6. Mapa de elementos expuestos, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.



Elaboración: CENEPRED

EP

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más Crítico:

Lluvias Intensas generado por una anomalía de precipitación del 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con precipitaciones de hasta 69.4 mm, que superan largamente las precipitaciones históricas, 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 de Vinzos/El Pedregal, ocasionando derrumbe de los techos precarios y derrumbe de viviendas de adobe, también la colmatación de los canales tanto de Chinecas como los de riego su desbordamiento causando inundaciones masivas, por otro lado en el sector El Pedregal las escorrentías afectan las construcciones precarias de estera existentes y colapsan las cunetas de drenaje paralelo a la carretera, 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.

Cuadro 37. Niveles de Peligro

RANGO			Niveles de Peligro
0.267	$< P \leq$	0.425	MUY ALTO
0.157	$< P \leq$	0.267	ALTO
0.094	$< P \leq$	0.157	MEDIO
0.057	$\leq P \leq$	0.094	BAJO

Elaboración: CENEPRED

3.10 Estratificación del peligro

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

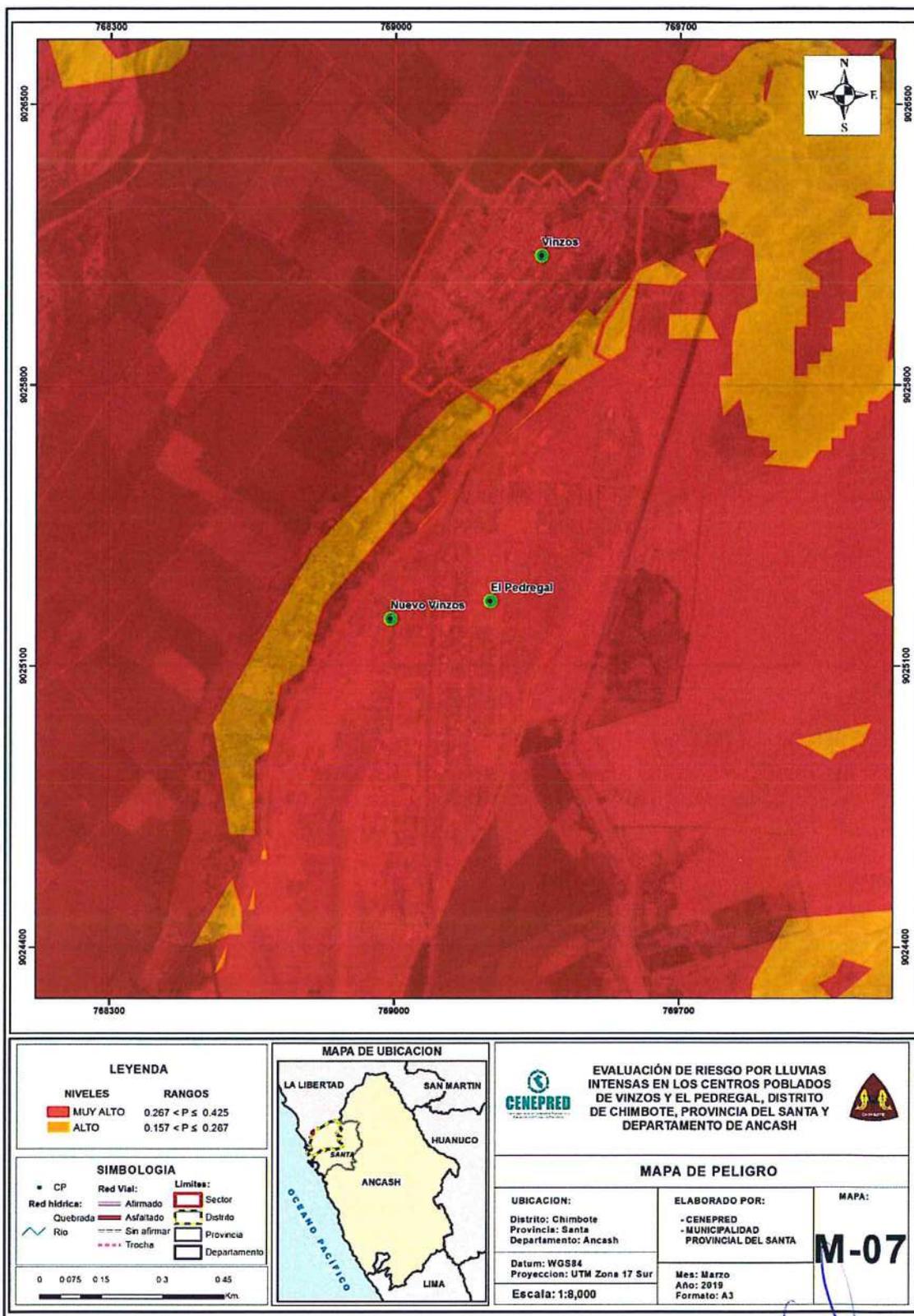
Cuadro 38. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 3 a 4 eventos por año en promedio y/o Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en; presentan pendiente entre 5° a 10° y/o Menor a 5°; con una geomorfología entre Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs) y/o Terrazas aluviales (T-al); con una Geología entre Grupo Casma (Ki-ca) y/o Deposito aluvial reciente (Q-al1).	$0.267 < P \leq 0.425$
Peligro Alto	Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 2 a 3 eventos por año en promedio y/o De 3 a 4 eventos por año en promedio; Con pendientes Entre 10° a 15° y/o Entre 5° a 10°; una geomorfología entre Llanura o planicie inundable (PI-i) y/o Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs); con una geología entre Depósito fluvial reciente (Qr-fl) y/o Grupo Casma (Ki-ca).	$0.157 < P \leq 0.267$
Peligro Medio	Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 1 a 2 eventos por año en promedio y/o De 2 a 3 eventos por año en promedio; Con pendientes de Entre 15° a 25° y/o Entre 10° a 15°; con una geomorfología entre Llanura o planicie aluvial (PI-al) y/o Llanura o planicie inundable (PI-i); con una geología entre Deposito proluvial (Qr-pr) y/o Depósito fluvial reciente (Qr-fl).	$0.094 < P \leq 0.157$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 1 evento por año en promedio o inferior y/o De 1 a 2 eventos por año en promedio; presenta pendientes Entre Mayor a 25° y/o Entre 15° a 25°; con una geomorfología entre Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y/o Llanura o planicie aluvial (PI-al); con una geología entre Deposito aluvial reciente (Q-al2) y/o Deposito proluvial (Qr-pr).	$0.057 \leq P \leq 0.094$

Elaboración: CENEPRED

3.11 Mapa de peligro

Figura 7. Mapa de Peligro, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.



Elaboración: CENEPRED

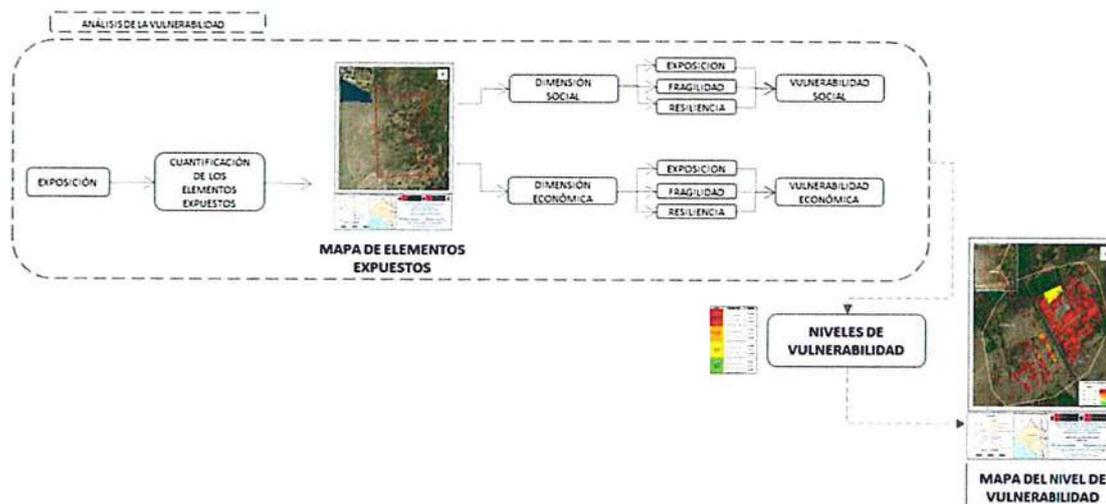
El

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 18.

Gráfico 18. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaboración: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector Vinzos/El Pedregal del distrito de Chimbote, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Localización de la población frente al peligro.	<ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento de agua Servicios higiénicos Tipo de alumbrado 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres Capacitación en temas de Gestión del Riesgo Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Localización de la población frente al peligro

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Localización de la población frente al peligro

Localización población frente al peligro	Entre 0 km – 0.4 km	Entre 0.4 km – 0.8 km	Entre 0.8 km-1.2 km	Entre 1.2 – 2 km	Alejada > 2 km
Entre 0 km – 0.4 km	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Entre 0.4 km – 0.8 km	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre 0.8 km-1.2 km	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 1.2 – 2 km	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Alejada > 2 km	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Localización de la población frente al peligro

Localización población frente al peligro	Entre 0 km – 0.4 km	Entre 0.4 km – 0.8 km	Entre 0.8 km-1.2 km	Entre 1.2 – 2 km	Alejada > 2 km	Vector Priorización
Entre 0 km – 0.4 km	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Entre 0.4 km – 0.8 km	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Entre 0.8 km-1.2 km	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Entre 1.2 – 2 km	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Alejada > 2 km	0.074	0.061	0.049	0.048	0.062	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Localización de la población frente al peligro

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Pozo, río y/o acequia	Camión cisterna u otro similar	Pilón, fuera de vivienda	Red publica
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Pozo, río y/o acequia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Camión cisterna u otro similar	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pilón, fuera de vivienda	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Red publica	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Pozo, río y/o acequia	Camión cisterna u otro similar	Pilón, fuera de vivienda	Red publica	Vector Priorización
No tiene	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Pozo, río y/o acequia	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Camión cisterna u otro similar	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Pilón, fuera de vivienda	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Red publica	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio higiénico

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Pozo ciego/negro	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio higiénico

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Río, acequia o canal	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Pozo ciego/negro	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Letrina	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Red pública de desagüe	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de alumbrado

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 50. 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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado

IC	0.032
RC	0.029

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	2.00	3.00
Servicios Higiénicos	0.50	1.00	2.00
Tipo de Alumbrado	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.545	0.571	0.500	0.539
Servicios Higiénicos	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nula	Escasa	Regular	Moderada	Alta
Nula	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Escasa	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderada	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Alta	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nula	Escasa	Regular	Moderada	Alta	Vector Priorización
Nula	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Escasa	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Regular	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Moderada	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
Alta	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

IC	0.004
RC	0.004

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Capacitación en temas de GRdD

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRdD

Capacitación en temas de GRdD	Nunca	Escasa	Regular	Continua	Activa
Nunca	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Escasa	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Continua	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Activa	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de GRdD

Capacitación en temas de GRdD	Nunca	Escasa	Regular	Continua	Activa	Vector Priorización
Nunca	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Escasa	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regular	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Continua	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Activa	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de GRdD

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud fatalista	Actitud conformista	Escasamente previsoría	Parcialmente previsoría	Altamente previsoría
Actitud fatalista	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Actitud conformista	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Escasamente previsoría	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Parcialmente previsoría	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Altamente previsoría	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud fatalista	Actitud conformista	Escasamente previsoría	Parcialmente previsoría	Altamente previsoría	Vector Priorización
Actitud fatalista	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Actitud conformista	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Escasamente previsoría	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Parcialmente previsoría	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Altamente previsoría	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor de resiliencia de la dimensión social

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

4.2.4 Análisis de la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión Social

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Social

IC	0.019
RC	0.037

Elaboración: CENEPRED

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 70. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Ubicación de viviendas frente al peligro.	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Ingreso promedio familiar - Rama de actividad laboral - Ocupación principal

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Ubicación de viviendas frente al peligro

Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro

Ubicación de viviendas frente al peligro	Entre 0 km – 0.4 km	Entre 0.4 km – 0.8 km	Entre 0.8 km-1.2 km	Entre 1.2 – 2 km	Alejada > 2 km
Entre 0 km – 0.4 km	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Entre 0.4 km – 0.8 km	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Entre 0.8 km-1.2 km	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Entre 1.2 – 2 km	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Alejada > 2 km	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 72. Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro

Ubicación de viviendas frente al peligro	Entre 0 km – 0.4 km	Entre 0.4 km – 0.8 km	Entre 0.8 km-1.2 km	Entre 1.2 – 2 km	Alejada > 2 km	Vector Priorización
Entre 0 km – 0.4 km	0.455	0.503	0.448	0.441	0.273	0.424
Entre 0.4 km – 0.8 km	0.227	0.251	0.299	0.265	0.318	0.272
Entre 0.8 km-1.2 km	0.152	0.126	0.149	0.176	0.227	0.166
Entre 1.2 – 2 km	0.091	0.084	0.075	0.088	0.136	0.095
Alejada > 2 km	0.076	0.036	0.030	0.029	0.045	0.043

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro

IC	0.029
RC	0.026

Elaboración: CENEPRED

4.3.2 *Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros*

a) **Parámetro: Estado de conservación edificaciones**

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación edificaciones

Estado de conservación edificaciones	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.19	4.03	6.84	10.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.10	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 75. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación edificaciones

Estado de conservación edificaciones	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.46	0.50	0.44	0.38	0.45	0.444
Malo	0.23	0.25	0.29	0.29	0.25	0.261
Regular	0.15	0.12	0.15	0.19	0.15	0.153
Bueno	0.11	0.08	0.07	0.10	0.10	0.093
Muy bueno	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.049

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación edificaciones

IC	0.007
RC	0.006

Elaboración: CENEPRED

b) **Parámetro: Material predominante de paredes**

Cuadro 77. 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	3.00	4.00	5.00
Adobe o Tapia	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Quincha (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Piedra con Mortero de barro	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.84	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 78. 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	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Adobe o Tapia	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Quincha (caña con barro)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.110	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Ladrillo o bloque de cemento	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de paredes

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 80. 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	3.00	4.00	7.00
Madera, Estera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Calamina	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto de cemento	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 81. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante en los Techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Madera, Estera	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Caña o estera con torta de barro	0.150	0.122	0.146	0.190	0.177	0.157
Calamina	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Concreto de cemento	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.010
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

d) Parámetro: Fragilidad de la dimensión Económica

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes
Estado de conservación	1.00	2.00	3.00
Material predominante de los techos	0.50	1.00	2.00
Material predominante de las paredes	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 84. Matriz de normalización de pares del parámetro Fragilidad Económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes	Vector Priorización
Estado de conservación	0.546	0.571	0.500	0.539
Material predominante de los techos	0.273	0.286	0.333	0.297
Material predom. de las paredes	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Fragilidad Económica

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

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

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
De 930 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
De 1501 a 2200 soles	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.70	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.493	0.541	0.469	0.387	0.391	0.456
De 930 a 1500 soles	0.247	0.270	0.352	0.323	0.261	0.290
De 1501 a 2200 soles	0.123	0.090	0.117	0.194	0.217	0.148
De 2201 a 2860 soles	0.082	0.054	0.039	0.065	0.087	0.065
Mayor a 2860 soles	0.055	0.045	0.023	0.032	0.043	0.040

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.033
RC	0.029

Elaboración: CENEPRED

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Hospedajes y restaurantes	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 90. 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	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Empresas de servicios	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Comercio al por mayor y menor	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Hospedajes y restaurantes	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Otros	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actividad laboral

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: CENEPRED

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 92. 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	9.00
Obrero	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Empleado	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.68	7.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 93. 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	0.466	0.544	0.398	0.345	0.375	0.426
Obrero	0.233	0.272	0.398	0.345	0.292	0.308
Empleado	0.155	0.091	0.133	0.207	0.208	0.159
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.083	0.069
Empleador	0.052	0.039	0.027	0.034	0.042	0.039

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Ocupación principal

IC	0.029
RC	0.026

Elaboración: CENEPRED

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	3.00
Rama de 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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 96. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

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

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: CENEPRED

4.3.4 Análisis de la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Dimensión Económica

Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica

Resiliencia Económica	Fragilidad	Exposición	Resiliencia
Fragilidad	1.00	2.00	6.00
Exposición	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.67	3.50	9.00
1/SUMA	0.60	0.29	0.11

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Económica

Resiliencia Económica	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.600	0.571	0.667	0.613
Exposición	0.300	0.286	0.222	0.269
Resiliencia	0.100	0.143	0.111	0.118

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Económica

IC	0.009
RC	0.017

Elaboración: CENEPRED

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 101. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.266	$< V \leq$	0.433
Alto	0.158	$< V \leq$	0.266
Medio	0.093	$< V \leq$	0.158
Bajo	0.050	$\leq V \leq$	0.093

Elaboración: CENEPRED

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

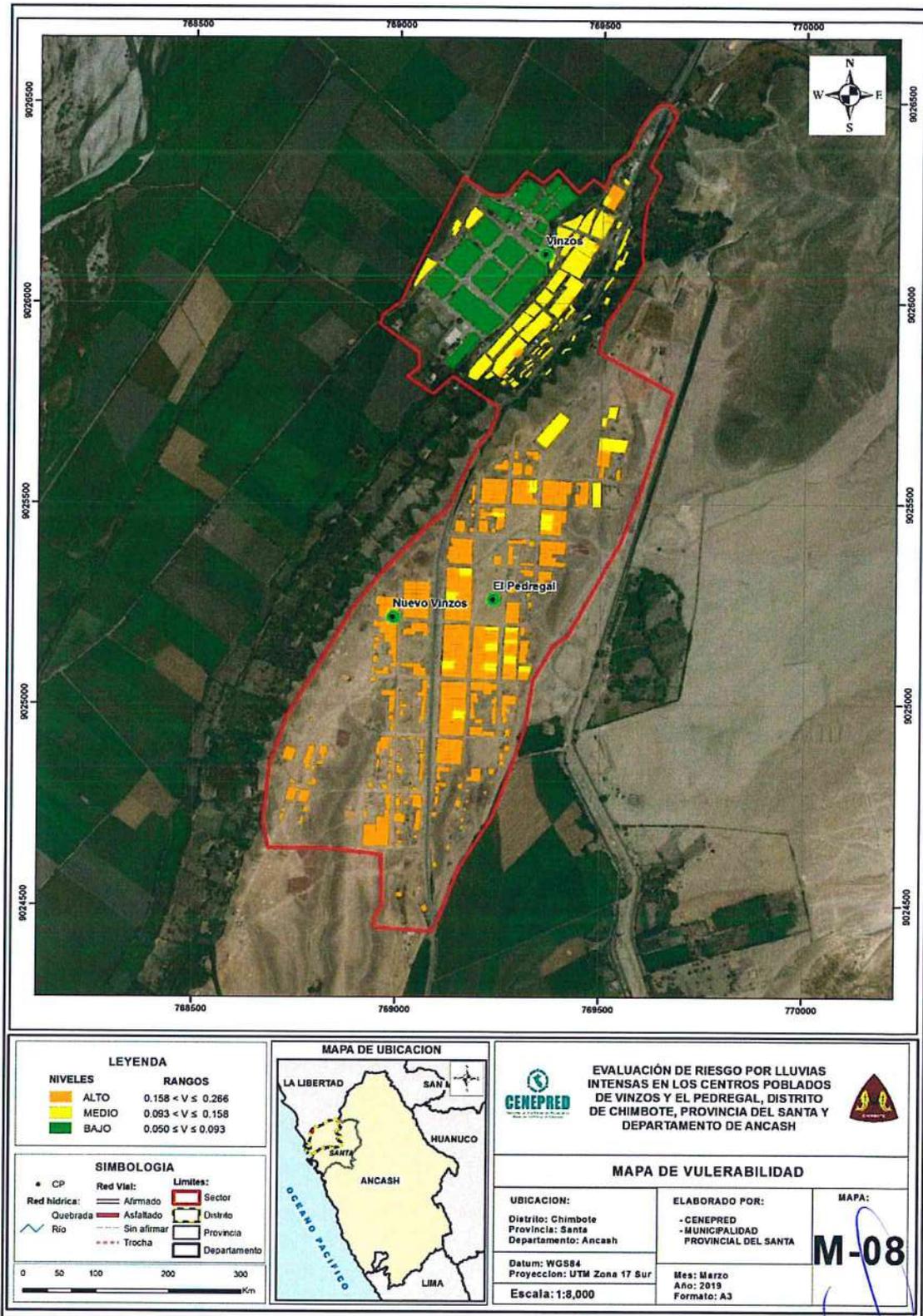
Cuadro 102. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Localización de la población frente al peligro Entre 0.4 km – 0.8 km y/o Entre 0 km – 0.4 km; con abastecimiento de agua tipo entre Pozo, río y/o No tiene; con servicios higiénicos entre Río, acequia o canal y/o No tiene; con tipo de alumbrado entre Vela y Otro y/o No tiene; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre Escasa y/o nula; Capacitación en temas de GRdD entre escasa y/o nunca; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Actitud conformista y/o Actitud fatalista; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 0.4 km – 0.8 km y/o Entre 0 km – 0.4 km; Ingreso promedio familiar entre De 930 a 1500 soles y/o Menor del sueldo mínimo; Actividad Laboral entre Empresas de servicios y/o Agricultura, ganadería y pesca; Ocupación principal entre Obrero y/o Trabajador Familiar No Remunerado; Estado de conservación edificaciones entre malo y/o muy malo; Material Predominante en los Techos entre Madera, Estera y/u otro material; Material Predominante en las Paredes entre Adobe o Tapia y/o Estera, madera o triplay.	$0.266 < V \leq 0.433$
Vulnerabilidad Alta	Localización de la población frente al peligro Entre 0.8 km-1.2 km y/o Entre 0.4 km – 0.8 km; con abastecimiento de agua tipo Camión cisterna u otro similar y/o Pozo, río y/o acequia; con servicios higiénicos entre Pozo ciego/negro y/o Río, acequia o canal; con tipo de alumbrado entre Petróleo, gas, lámpara y/o Vela y Otro; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre regular y/o escasa; Capacitación en temas de GRdD entre regular y/o escasa; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Escasamente previsoría y/o Actitud conformista; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 0.8 km-1.2 km y/o Entre 0.4 km – 0.8 km; Ingreso promedio familiar entre De 1501 a 2200 soles y/o De 930 a 1500 soles; Actividad Laboral entre Comercio al por mayor y menor y/o Empresas de servicios; Ocupación principal entre Empleado y/o Obrero; Estado de conservación edificaciones entre regular y/o malo; Material Predominante en los Techos entre Caña o estera con torta de barro y/o madera estera; Predominante en las Paredes entre Quincha (caña con barro) y/o Adobe o Tapia.	$0.158 < V \leq 0.266$
Vulnerabilidad Media	Localización de la población frente al peligro Entre 1.2 – 2 km y/o Entre 0.8 km-1.2 km; con abastecimiento de agua tipo entre Pilon, fuera de vivienda y/o Camión cisterna u otro similar; con servicios higiénicos entre Letrina y/o Pozo ciego/negro; con tipo de alumbrado entre Kerosene, mechero, lamparín y/o Petróleo, gas, lámpara; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre moderada y/o regular; Capacitación en temas de GRdD entre continua y/o regular; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Parcialmente previsoría y/o Escasamente previsoría; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 1.2 – 2 km y/o Entre 0.8 km-1.2 km; Ingreso promedio familiar entre De 2201 a 2860 soles y/o De 1501 a 2200 soles; Actividad Laboral entre Hospedajes y restaurantes y/o Comercio al por mayor y menor; Ocupación principal entre Trabajador Independiente y/o Empleado; Estado de conservación edificaciones entre bueno y regular; Material Predominante en los Techos entre calamina y/o Caña o estera con torta de barro; Predominante en las Paredes entre Piedra con Mortero de barro y/o Quincha (caña con barro).	$0.093 < V \leq 0.158$
Vulnerabilidad Baja	Localización de la población frente al peligro Alejada > 2 km y/o Entre 1.2 – 2 km; con abastecimiento de agua tipo entre Red pública y/o Pilon, fuera de vivienda; con servicios higiénicos entre Red pública de desagüe y/o Letrina; con tipo de alumbrado entre Electricidad y/o Kerosene, mechero, lamparín; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre alta y/o moderada; Capacitación en temas de GRdD entre activa y/o continua; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Altamente previsoría y/o Parcialmente previsoría; Ubicación de viviendas frente al peligro entre Alejada > 2 km y/o Entre 1.2 – 2 km; Ingreso promedio familiar entre Mayor a 2860 soles y/o De 2201 a 2860 soles; Actividad Laboral entre Otros y/o Hospedajes y restaurantes; Ocupación principal entre Empleador y/o Trabajador Independiente; Estado de conservación edificaciones entre muy bueno y/o bueno; Material Predominante en los Techos entre Concreto de cemento y/o calamina; Predominante en las Paredes entre Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra con Mortero de barro.	$0.050 \leq V \leq 0.093$

Elaboración: CENEPRED

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.



Elaboración: CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DEL 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 permitió automatizar el proceso, siguiendo los siguientes pasos:

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Lluvias Intensas y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de los factores condicionantes (FC), y del factor desencadenante (FD).

Cuadro 103. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes

FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)			
PENDIENTE		GEOMORFOLOGIA		GEOLOGIA		VALOR	PESO	Rango de anomalías precipitaciones (%)	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.539	0.423	0.297	0.435	0.164	0.435	0.43	0.85	0.413	0.15
0.539	0.269	0.297	0.265	0.164	0.265	0.27	0.85	0.272	0.15
0.539	0.157	0.297	0.154	0.164	0.154	0.16	0.85	0.159	0.15
0.539	0.096	0.297	0.090	0.164	0.090	0.09	0.85	0.097	0.15
0.539	0.056	0.297	0.055	0.164	0.055	0.06	0.85	0.059	0.15

Elaboración: CENEPRED

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto (S), con su parámetro de evaluación (PE).

Cuadro 104. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
(VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)			
0.426	0.88	0.416	0.12
0.267	0.88	0.262	0.12
0.156	0.88	0.161	0.12
0.094	0.88	0.099	0.12
0.056	0.88	0.062	0.12

Elaboración: CENEPRED

Paso 03. Determinamos el Valor del Peligro.

Cuadro 105. Cálculo del Valor del Peligro

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ (VALOR PE*PESO PE)
0.425
0.267
0.157
0.094
0.057

Elaboración: CENEPRED

Paso 04. Los resultados de los niveles de peligrosidad se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 106. Rango y niveles de peligrosidad

RANGO			Niveles de Peligro
0.267	< P ≤	0.425	MUY ALTO
0.157	< P ≤	0.267	ALTO
0.094	< P ≤	0.157	MEDIO
0.057	≤ P ≤	0.094	BAJO

Elaboración: CENEPRED

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

Cuadro 107. Cálculo del Valor de la Exposición social

EXPOSICION		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social
Localización población frente al peligro			
Ppar	Pdesc		
1.000	0.426	0.426	0.633
1.000	0.259	0.259	0.633
1.000	0.159	0.159	0.633
1.000	0.097	0.097	0.633
1.000	0.059	0.059	0.633

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 108. Cálculo del valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Abastecimiento de agua		servicio higiénico		Tipo de alumbrado			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.426	0.297	0.426	0.164	0.418	0.425	0.260
0.539	0.259	0.297	0.259	0.164	0.266	0.260	0.260
0.539	0.159	0.297	0.159	0.164	0.176	0.162	0.260
0.539	0.097	0.297	0.097	0.164	0.095	0.097	0.260
0.539	0.059	0.297	0.059	0.164	0.044	0.056	0.260

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 109. Cálculo del Valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres		Capacitación en temas de GRdD		Actitud frente a la ocurrencia de desastres			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.457	0.297	0.444	0.164	0.454	0.453	0.106
0.539	0.257	0.297	0.262	0.164	0.267	0.260	0.106
0.539	0.150	0.297	0.153	0.164	0.149	0.151	0.106
0.539	0.087	0.297	0.089	0.164	0.082	0.087	0.106
0.539	0.049	0.297	0.053	0.164	0.049	0.050	0.106

Elaboración: CENEPRED

EP

Cuadro 110. Cálculo del valor de la Dimensión Social

VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
0.428	0.05
0.259	0.05
0.159	0.05
0.096	0.05
0.057	0.05

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 111. Cálculo del valor de la Exposición Económica

EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica
Ubicación de viviendas frente al peligro			
Ppar	Pdesc		
1.00	0.424	0.424	0.269
1.00	0.272	0.272	0.269
1.00	0.166	0.166	0.269
1.00	0.095	0.095	0.269
1.00	0.043	0.043	0.269

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 112. Cálculo del valor de la Fragilidad Económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Material Paredes		Material Techos		Estado de conservación			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.164	0.416	0.297	0.434	0.539	0.444	0.437	0.613
0.164	0.262	0.297	0.257	0.539	0.261	0.260	0.613
0.164	0.161	0.297	0.157	0.539	0.153	0.155	0.613
0.164	0.099	0.297	0.096	0.539	0.093	0.095	0.613
0.164	0.062	0.297	0.056	0.539	0.049	0.053	0.613

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 113. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONOMICA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.539	0.456	0.297	0.416	0.164	0.426	0.439	0.118
0.539	0.290	0.297	0.262	0.164	0.308	0.285	0.118
0.539	0.148	0.297	0.161	0.164	0.159	0.154	0.118
0.539	0.065	0.297	0.099	0.164	0.069	0.076	0.118
0.539	0.040	0.297	0.062	0.164	0.039	0.046	0.118

Elaboración: CENEPRED

EP

Cuadro 114. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
0.434	0.95
0.266	0.95
0.158	0.95
0.093	0.95
0.050	0.95

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 115. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.433
0.266
0.158
0.093
0.050

Elaboración: CENEPRED

Cuadro 116. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.266	$< V \leq$	0.433
Alto	0.158	$< V \leq$	0.266
Medio	0.093	$< V \leq$	0.158
Bajo	0.050	$\leq V \leq$	0.093

Elaboración: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 117. Cálculo del valor del Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.425	0.433	0.184
0.267	0.266	0.071
0.157	0.158	0.025
0.094	0.093	0.009
0.057	0.050	0.003

Elaboración: CENEPRED

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.

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal, del distrito de Chimbote se detallan a continuación:

Cuadro 118. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.071	$< R \leq$	0.184
ALTO	0.025	$< R \leq$	0.071
MEDIO	0.009	$< R \leq$	0.025
BAJO	0.003	$\leq R \leq$	0.009

Elaboración: CENEPRED

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro de lluvias intensas del área de influencia de los centros poblados de Vinzos y El Pedregal, del distrito de Chimbote es el siguiente:

Cuadro 119. Matriz del riesgo

PMA	0.425	0.039	0.067	0.113	0.184
PA	0.267	0.025	0.042	0.071	0.116
PM	0.157	0.015	0.025	0.042	0.068
PB	0.094	0.009	0.015	0.025	0.041
		0.093	0.158	0.266	0.433
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: CENEPRED

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 120. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 3 a 4 eventos por año en promedio y/o Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en; presentan pendiente entre 5° a 10° y/o Menor a 5°; con una geomorfología entre Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs) y/o Terrazas aluviales (T-al); con una Geología entre Grupo Casma (Ki-ca) y/o Deposito aluvial reciente (Q-al1).</p> <p>Localización de la población frente al peligro Entre 0.4 km – 0.8 km y/o Entre 0 km – 0.4 km; con abastecimiento de agua tipo entre Pozo, río y/o No tiene; con servicios higiénicos entre Río, acequia o canal y/o No tiene; con tipo de alumbrado entre Vela y Otro y/o No tiene; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre Escasa y/o nula; Capacitación en temas de GRdD entre escasa y/o nunca; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Actitud conformista y/o Actitud fatalista; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 0.4 km – 0.8 km y/o Entre 0 km – 0.4 km; Ingreso promedio familiar entre De 930 a 1500 soles y/o Menor del sueldo mínimo; Actividad Laboral entre Empresas de servicios y/o Agricultura, ganadería y pesca; Ocupación principal entre Obrero y/o Trabajador Familiar No Remunerado; Estado de conservación edificaciones entre malo y/o muy malo; Material Predominante en los Techos entre Madera, Estera y/u otro material; Material Predominante en las Paredes entre Adobe o Tapia y/o Estera, madera o triplay.</p>	0.071 < R ≤ 0.184
Riesgo Alto	<p>Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 2 a 3 eventos por año en promedio y/o De 3 a 4 eventos por año en promedio; Con pendientes Entre 10° a 15° y/o Entre 5° a 10°; una geomorfología entre Llanura o planicie inundable (PI-i) y/o Colinas y lomadas en rocas volcano-sedimentarias (RCL-rvs); con una geología entre Depósito fluvial reciente (Qr-fl) y/o Grupo Casma (Ki-ca).</p> <p>Localización de la población frente al peligro Entre 0.8 km-1.2 km y/o Entre 0.4 km – 0.8 km; con abastecimiento de agua tipo Camión cisterna u otro similar y/o Pozo, río y/o acequia; con servicios higiénicos entre Pozo ciego/negro y/o Río, acequia o canal; con tipo de alumbrado entre Petróleo, gas, lámpara y/o Vela y Otro; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre regular y/o escasa; Capacitación en temas de GRdD entre regular y/o escasa; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Escasamente previsorio y/o Actitud conformista; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 0.8 km-1.2 km y/o Entre 0.4 km – 0.8 km; Ingreso promedio familiar entre De 1501 a 2200 soles y/o De 930 a 1500 soles; Actividad Laboral entre Comercio al por mayor y menor y/o Empresas de servicios; Ocupación principal entre Empleado y/o Obrero; Estado de conservación edificaciones entre regular y/o malo; Material Predominante en los Techos entre Caña o estera con torta de barro y/o madera estera; Predominante en las Paredes entre Quincha (caña con barro) y/o Adobe o Tapia.</p>	0.025 < R ≤ 0.071

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 1 a 2 eventos por año en promedio y/o De 2 a 3 eventos por año en promedio; Con pendientes de Entre 15° a 25° y/o Entre 10° a 15°; con una geomorfología entre Llanura o planicie aluvial (PI-al) y/o Llanura o planicie inundable (PI-i); con una geología entre Deposito proluvial (Qr-pr) y/o Depósito fluvial reciente (Qr-fl).</p> <p>Localización de la población frente al peligro Entre 1.2 – 2 km y/o Entre 0.8 km-1.2 km; con abastecimiento de agua tipo entre Pilon, fuera de vivienda y/o Camión cisterna u otro similar; con servicios higiénicos entre Letrina y/o Pozo ciego/negro; con tipo de alumbrado entre Kerosene, mechero, lamparín y/o Petróleo, gas, lámpara; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre moderada y/o regular; Capacitación en temas de GRdD entre continua y/o regular; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Parcialmente previsoría y/o Escasamente previsoría; Ubicación de viviendas frente al peligro entre 1.2 – 2 km y/o Entre 0.8 km-1.2 km; Ingreso promedio familiar entre De 2201 a 2860 soles y/o De 1501 a 2200 soles; Actividad Laboral entre Hospedajes y restaurantes y/o Comercio al por mayor y menor; Ocupación principal entre Trabajador Independiente y/o Empleado; Estado de conservación edificaciones entre bueno y regular; Material Predominante en los Techos entre calamina y/o Caña o estera con torta de barro; Predominante en las Paredes entre Piedra con Mortero de barro y/o Quincha (caña con barro).</p>	0.009 < R < 0.025
Riesgo Bajo	<p>Con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia entre De 1 evento por año en promedio o inferior y/o De 1 a 2 eventos por año en promedio; presenta pendientes Entre Mayor a 25° y/o Entre 15° a 25°; con una geomorfología entre Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y/o Llanura o planicie aluvial (PI-al); con una geología entre Deposito aluvial reciente (Q-al2) y/o Deposito proluvial (Qr-pr).</p> <p>Localización de la población frente al peligro Alejada > 2 km y/o Entre 1.2 – 2 km; con abastecimiento de agua tipo entre Red pública y/o Pilon, fuera de vivienda; con servicios higiénicos entre Red pública de desagüe y/o Letrina; con tipo de alumbrado entre Electricidad y/o Kerosene, mechero, lamparín; Con conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres entre alta y/o moderada; Capacitación en temas de GRdD entre activa y/o continua; Actitud frente a la ocurrencia de desastres entre Altamente previsoría y/o Parcialmente previsoría; Ubicación de viviendas frente al peligro entre Alejada > 2 km y/o Entre 1.2 – 2 km; Ingreso promedio familiar entre Mayor a 2860 soles y/o De 2201 a 2860 soles; Actividad Laboral entre Otros y/o Hospedajes y restaurantes; Ocupación principal entre Empleador y/o Trabajador Independiente; Estado de conservación edificaciones entre muy bueno y/o bueno; Material Predominante en los Techos entre Concreto de cemento y/o calamina; Predominante en las Paredes entre Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra con Mortero de barro.</p>	0.003 ≤ R < 0.009

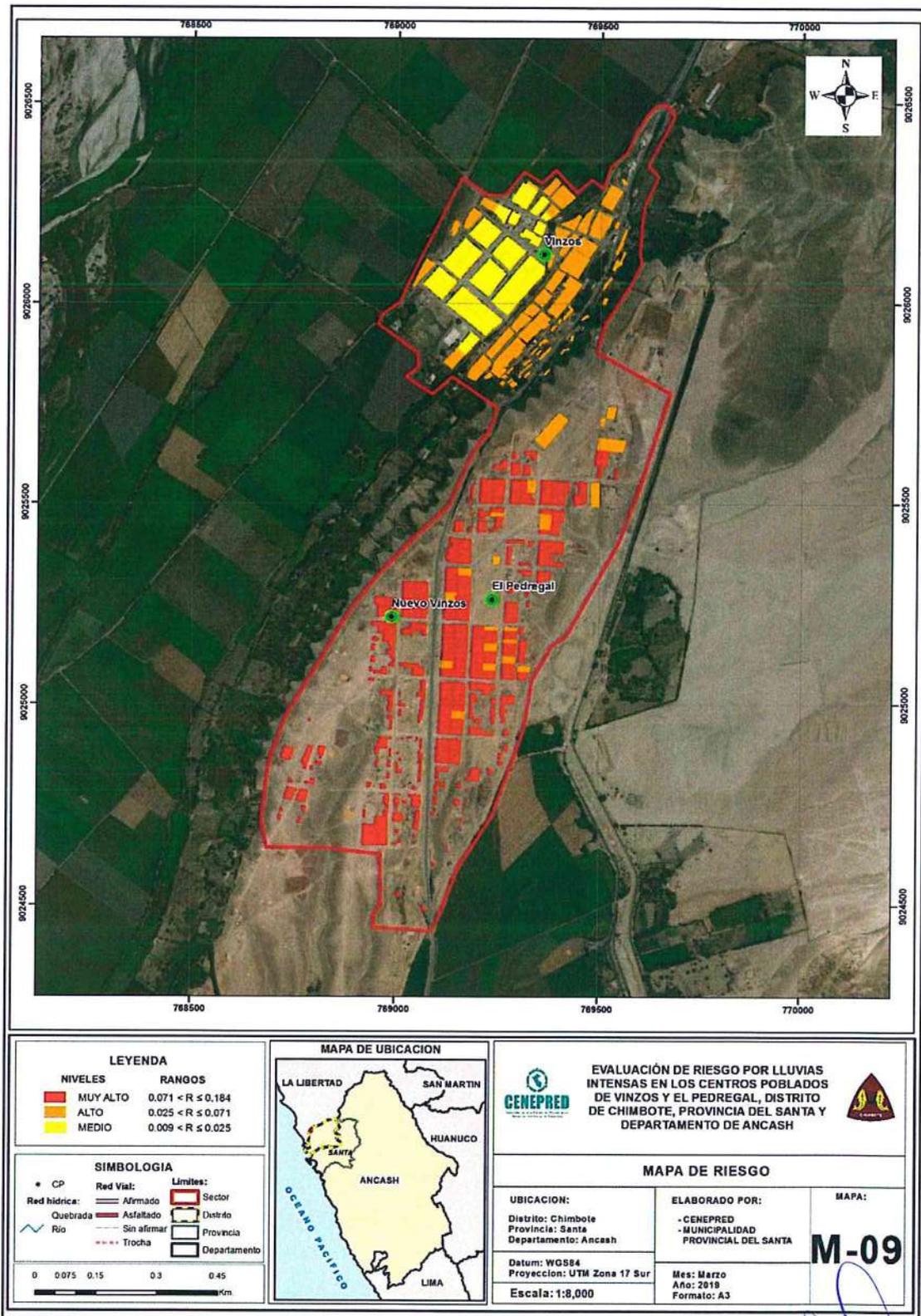
Elaboración: CENEPRED



ADRIEL QUIÑAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 57897

5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 9. Mapa de Riesgo, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.



Elaboración: CENEPRED

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal, Distrito de Chimbote, a consecuencia del impacto del peligro por Lluvias Intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 23,625,000.00, de los cuales S/.11,850,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 11,775,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 121. Efectos probables del Sector de Vinzos y El Pedregal, Distrito de Chimbote

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
131 Viviendas de ladrillo o bloque de cemento	S/ 7,860,000.00	S/ 7,860,000.00	
179 Viviendas de adobe o tapia	S/ 2,685,000.00	S/ 2,685,000.00	
435 Viviendas de estera	S/ 1,305,000.00	S/ 1,305,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 100,000.00		100,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 11,175,000.00		11,175,000
Gastos de Atención de Emergencia	S/ 500,000.00		S/ 500,000.00
Total²	S/ 23,625,000.00	S/ 11,850,000.00	11,775,000.00

Elaboración: CENEPRED

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación de Riesgo, en el Sector de los Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, si bien este estudio solo representa el riesgo a nivel de lotes y no se está delimitando el riesgo a nivel territorial, en consecuencia se entiende que la zonificación corresponde a los niveles de riesgo de la edificaciones en el sector analizado.

5.5 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 De orden estructural

- 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.
- Dado que la zona evaluada presenta dos sectores morfológicamente diferentes, uno en la llanura aluvial del Rio Santa (Vinzos), y otra sobre una elevación tipo meseta (El Pedregal), siendo Vinzos la más expuesta al desborde de sus canales de riego que lo atraviesan y por un posible desbordamiento del Rio Santa así como activación de Quebradas cercanas, en este sector es imprescindible el mejoramiento y mantenimiento de los canales existentes, así como la construcción de sistemas de drenaje pluvial; en la zona alta de El Pedregal también se requiere el sistema de drenaje pluvial tanto para la carretera como para la parte urbana, se deberá de manejar las cárcavas existentes en la meseta que pasan por lotes ocupados (la mayoría son de esteras (lado derecho de la carretera viniendo de Chimbote).

² Los valores son referenciales.

- Es muy importante en el caso de un crecimiento urbano de Vinzos, tener en cuenta los antecedentes históricos de inundaciones catastróficas a través de nuestra historia contemporánea y antigua, es recomendable plantear sistemas constructivos previendo que de todas maneras las zonas de este sector serán inundadas, o de lo contrario la reubicación a zonas más seguras.
- Deberá de plantearse la limpieza de los canales existentes de riesgo (no usándolos como botaderos).
- Deberá de verificarse el uso de rieles del antiguo ferrocarril que pasaba por esta zona como vigas para los techos, ya que debido a su peso y al colocarlos directamente sobre el adobe, con las lluvias estos se caen derrumbando las viviendas y exponiendo la vida de sus ocupantes. (En el Niño Costero 2017 varias viviendas colapsaron por esto).
- El Proyecto Chincas, deberá de plantear medidas de mantenimiento y prevenciones en la zona de Vinzos por donde pasa el canal, a fin de analizar propuestas de mitigación a fin de evitar la colmatación de los canales por efecto de lluvias intensas.

5.5.2 De orden no estructural

- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras en las áreas elevadas existentes en la zona, ante una posible inundación pluvial y fluvial, ya que cercana se encuentra el cauce del Río Santa y la existencia de canales de riesgo.
- Plantear la forestación de las quebradas y laderas, con plantas resistentes a las lluvias intensas, especialmente paralelo a los canales.
- 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 pueblo de Vinzos y El Pedregal, el cual debe estar liderado por la Municipalidad Provincial ya que existe en la zona dependencia administrativa aun no clara de quien es el responsable de esos centros poblados (Por lo que no se encontró mucha información para el presente Informe).
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud.

5.6 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.6.1 De orden estructural

- De manera urgente deberá de realizarse la protección de las viviendas de adobe, especialmente sus bases ante aniegos por lluvias intensas, construir un sistema de

drenaje pluvial tanto a nivel urbano como de la carretera (debera de mejorarse el de la carretera).

- Proteger y mejorar los techos, muchos de ellos son de torta de barro y carrizo y otras de calamina en muy mal estado, lo cual en caso de una precipitación moderada en la proxima temporada podra ser que se vean afectadas muchas viviendas.
- Trabajar en la limpieza de los cauces de los canales e implementar un adecuado manejo de residuos solidos.

5.6.2 *De orden no estructural*

- La autoridad competente (responsable), tiene conocimiento del riesgo y solo atiende al Distrito cuando se da el desastre, considera de mucha utilidad contar con instrumentos de gestion como el estudio de evaluacion de riesgo de desastres-EVAR.
- Los centros poblados no cuenta con Planes de Prevencion de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria etc, por lo que se deben elaborar.
- La población no esta capacitada en preparación y prevención de riesgos ante este fenómeno, por lo que deben realizarse campañas de preparación a la población.



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 122. Valoración de consecuencias

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

Elaboración: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el nivel 4 Muy Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 123. 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.

Elaboración: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el nivel 4 –Muy Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 124. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño nivel 4 – Muy Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 125. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el Sector de Vinzos y El Pedregal del Distrito de Chimbote, es de nivel 4 – Inadmisible.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 126. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 127. Prioridad de Intervención

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

Elaboración: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de I, del cual constituye se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

6.1.2 Control de riesgos

- El área de influencia del Sector, la totalidad de la edificaciones estan expuestas a las lluvias intensas y dado el estado de conservación y materiales constructivos de las mismas presentan un Riesgo Muy Alto y Alto, e incluso se observa que muchas de las viviendas fueron afectadas por el Niño Costero 2017, muchas colapsaron (mayormente por sistemas constructivos antitécnicos, como usar los rieles del ferrocarril que existió en la zona).
- En el presente estudio no se están considerando las edificaciones que al momento de la evaluación estaban en proceso constructivo, tampoco las edificaciones afectadas en el 2017 pero que al momento de la evaluación estas ya han sido totalmente reconstruidas con material noble en su mayoría.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de I (Inadmisible), 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.
- El cálculo de las probables pérdidas asciende a S/. 23,625,000.00 de Soles.

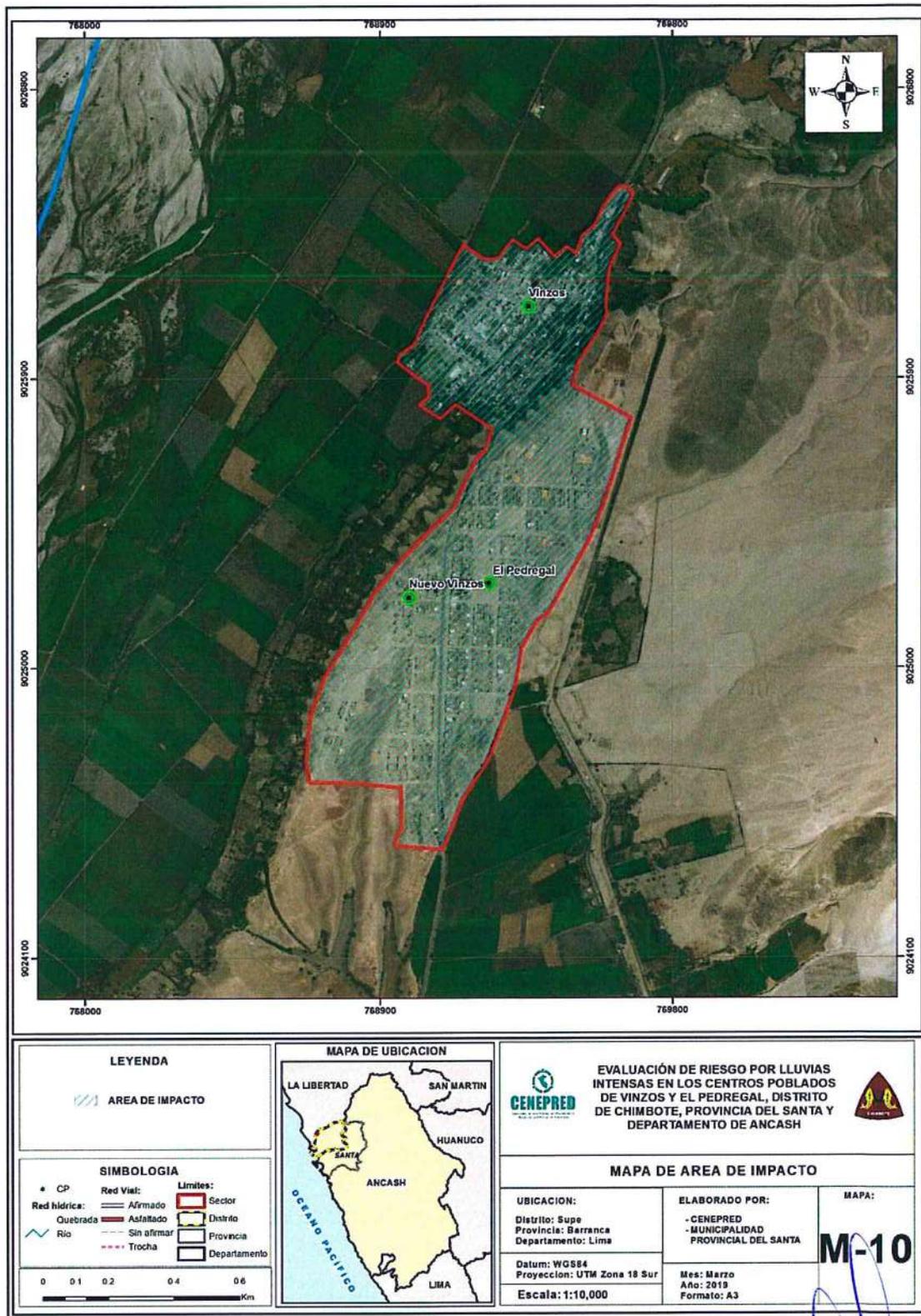
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- 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. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Cosío, A., Jaén, H. (1967) Geología - Cuadrángulo de Puemape (16-d), Chocope (16-e), Otuzco (16-f), Trujillo (17-e), Salaverry (17-f) y Santa (18-f), N° Boletín 17 Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 107 p.

ep

ANEXO

Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.



Elaboración: CENEPRED

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias en el distrito de Chimbote y Santa	8
Cuadro 2. Listado de Centros Poblados de Chimbote	10
Cuadro 3. Centros Poblados de Vinzos y El Pedregal de Chimbote	11
Cuadro 4. Características de la población según sexo	13
Cuadro 5. Población según grupos de edades	14
Cuadro 6. Material predominante de las paredes	15
Cuadro 7. Material predominante de los techos	15
Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua	16
Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos	17
Cuadro 10. Tipo de alumbrado	17
Cuadro 11. Tipo de combustible o energía para cocinar	18
Cuadro 12. Población según nivel educativo	19
Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor	20
Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado Pedregal/Vinzos	31
Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	36
Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	36
Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia	37
Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	37
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Rango de anomalías %	37
Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Rango de anomalías %	38
Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Rango de anomalías%.	38
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	38
11.33 22.00 Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	39
Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente	39
Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	39
Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	39
Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología	40
Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	40
Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología	40
Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	40
Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 32. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	41
Cuadro 34. Población Expuesta	41
Cuadro 35. Viviendas expuestas	42
Cuadro 36. Instituciones Educativas Expuestas	42
Cuadro 37. Niveles de Peligro	44
Cuadro 38. Matriz de peligro	45
Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	47
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Localización de la población frente al peligro	48
Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Localización de la población frente al peligro	48
Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Localización de la población frente al peligro	48
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua	49
Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua	49
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua	49
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio higiénico	49
Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio higiénico	50
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicio higiénico	50
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de alumbrado	50
Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de alumbrado	50
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo de alumbrado	50

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad social	51
Cuadro 53. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad social	51
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	51
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.....	51
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	52
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.....	52
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRdD	52
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de GRdD.....	52
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de GRdD.....	52
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	53
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres.....	53
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actitud frente a la ocurrencia de desastres	53
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social ..	53
Cuadro 65. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	54
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	54
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres.....	54
Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Social	54
Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Social.....	54
Cuadro 70. Parámetros de Dimensión Económica	55
Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro	55
Cuadro 72. Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro.....	55
Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ubicación de viviendas frente al peligro.....	55
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación edificaciones.....	56
Cuadro 75. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación edificaciones	56
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación edificaciones	56
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	56
Cuadro 78. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de paredes	57
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de paredes	57
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	57
Cuadro 81. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos	57
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos	58
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad Económica	58
Cuadro 84. Matriz de normalización de pares del parámetro Fragilidad Económica.....	58
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Fragilidad Económica.....	58
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar	58
Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.....	59
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ingreso promedio familiar.....	59
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad laboral	59
Cuadro 90. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad laboral.....	59
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actividad laboral	60
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal	60
Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal.....	60
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Ocupación principal.....	60
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 96. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	61
Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión Económica	61
Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Dimensión Económica	62
Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Dimensión Económica.....	62
Cuadro 101. Niveles de Vulnerabilidad.....	62
Cuadro 102. Estratificación de la Vulnerabilidad	63



Cuadro 103. Cálculo del valor de los parámetros condicionantes y desencadenantes	65
Cuadro 104. Cálculo del valor de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación	65
Cuadro 105. Cálculo del Valor del Peligro	65
Cuadro 106. Rango y niveles de peligrosidad	66
Cuadro 107. Cálculo del Valor de la Exposición social	66
Cuadro 108. Cálculo del valor de la Fragilidad social	66
Cuadro 109. Cálculo del Valor de la Resiliencia social	66
Cuadro 110. Cálculo del valor de la Dimensión Social	67
Cuadro 111. Cálculo del valor de la Exposición Económica	67
Cuadro 112. Cálculo del valor de la Fragilidad Económica	67
Cuadro 113. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	67
Cuadro 114. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	68
Cuadro 115. Cálculo del valor de la vulnerabilidad	68
Cuadro 116. Niveles de Vulnerabilidad	68
Cuadro 117. Cálculo del valor del Riesgo	68
Cuadro 118. Niveles del riesgo	69
Cuadro 119. Matriz del riesgo	69
Cuadro 120. Estratificación del Riesgo	70
Cuadro 121. Efectos probables del Sector de Vinzos y El Pedregal, Distrito de Chimbote	73
Cuadro 122. Valoración de consecuencias	76
Cuadro 123. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	76
Cuadro 124. Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro 125. Nivel de consecuencia y daños	77
Cuadro 126. Nivel de consecuencia y daños	77
Cuadro 127. Prioridad de Intervención	77

ADRIEL GUILLAMA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 57897

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	13
Gráfico 2. Población según grupos de edades	14
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	15
Gráfico 4. Material predominante de los techos.....	16
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua	16
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos	17
Gráfico 7. Tipo de alumbrado.....	18
Gráfico 8. Tipo de combustible para cocinar.....	18
Gráfico 9. Población según nivel educativo	19
Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor.....	20
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Buena vista	28
Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	29
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Buena Vista	30
Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chimbote.....	30
Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	33
Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información	34
Gráfico 17. Identificación de Peligros en el Sector de Vinzos/El Pedregal.....	34
Gráfico 18. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	12
Figura 2. Mapa Geológico de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	22
Figura 3. Mapa Geomorfológico de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	25
Figura 4. Mapa de Pendiente de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	27
Figura 5. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017.....	32
Figura 6. Mapa de elementos expuestos, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	43
Figura 7. Mapa de Peligro, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	46
Figura 8. Mapa de vulnerabilidad, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	64
Figura 9. Mapa de Riesgo, de los centros poblados Vinzos y El Pedregal del distrito de Chimbote.....	72
Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.....	80