



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR 1 DEL DISTRITO DE NUEVA ARICA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fotografía del centro poblado La Viña, obtenida mediante el uso de RPAS. Octubre 2018

NOVIEMBRE
2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Nueva Arica, Sector 1, Provincia de Chiclayo del Departamento de Lambayeque.

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED

Econ. Marycruz Flores Vila
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL- MVCS:

Evaluador de Riesgo
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico de apoyo:
Bach Geóg. Jhon Kevin Chávez Rojas
Ing. Geóloga Maria Elena Huapaya
Ing. Meteorólogo Erick Lenin Delzo Rojas

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.....	8
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1 Ubicación geográfica	9
2.1.1 Límites	9
2.1.2 Área de estudio	9
2.2 Vías de acceso	17
2.3 Características sociales.....	17
2.3.1 Población.....	17
2.3.2 Vivienda.....	18
2.3.3 Abastecimiento de agua	19
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos	20
2.3.5 Tipo de Alumbrado	20
2.3.6 Disponibilidad de servicios higiénicos	21
2.3.7 Salud	22
2.4 Características Económica	22
2.4.1 Actividades económicas	22
2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA).....	22
2.5 Características Físicas	23
2.5.1 Condiciones geológicas.....	23
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	25
2.5.3 Pendiente	27
2.5.4 Suelo	28
2.5.5 Condiciones climatológicas	30
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	35
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	35
3.2 Recopilación y análisis de la información	35
3.3 Identificación del peligro	37
3.4 Caracterización del peligro	37
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro	37

3.5.1	Magnitud.....	37
3.5.2	Intensidad	38
3.5.3	Frecuencia.....	40
3.5.4	Periodo de retorno.....	41
3.5.5	Duración	41
3.6	Susceptibilidad del territorio.....	42
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	42
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	44
3.7	Análisis de elementos expuestos	47
3.7.1	Población.....	47
3.7.2	Vivienda.....	47
3.7.3	Educación.....	47
3.7.4	Salud	48
3.8	Definición de escenarios.....	49
3.9	Niveles de peligro	49
3.10	Niveles de peligro	50
3.11	Mapa de peligro	51
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....		52
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	52
4.2	Análisis de la dimensión social	52
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros	53
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	54
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros	56
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	60
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	61
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	62
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	65
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	67
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	68
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	69
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		76
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	76
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	80
5.2.1	Niveles del riesgo	80
5.2.2	Matriz del riesgo	80
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	81
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	82
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	89
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros).....	90
5.4.1	De orden estructural	90
5.4.2	De orden no estructural	90

5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	91
5.5.1	De orden estructural	91
5.5.2	De orden no estructural	91
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		92
6.1	De la evaluación de las medidas	92
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	92
6.1.2	Control de riesgos.....	94
BIBLIOGRAFÍA		95
ANEXO		96
LISTA DE CUADROS		97
LISTA DE GRÁFICOS.....		100
LISTA DE FIGURAS		100

PRESENTACIÓN

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

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

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

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

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

INTRODUCCIÓN

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

El día 18 del mes de marzo, los sectores 1 y 2 pertenecientes al distrito de Nueva Arica, presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99})¹ como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en los sectores antes mencionados.

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: 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 flujos de detritos 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 flujo de detritos en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

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

La Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril de 2017, precisa en la cuarta disposición complementaria finales la determinación de zonas de muy alto riesgo que califican como nivel de emergencia 4 y 5. Según el contexto antes señalado, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED determina las zonas de riesgo alto y muy alto que califican como nivel de emergencia 4 y 5 para los fines de la presente Ley, e informa a la Autoridad.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al sector 1 del Distrito de Nueva Arica en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

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

1.5 Antecedentes

Durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada intensidad a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron inundaciones fluviales o pluviales, así como flujos de detritos, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, áreas de cultivos, entre otros.

Según el Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el Distrito de Nueva Arica se registraron 650 personas damnificadas y 6,450 personas afectadas, 130 viviendas colapsadas, 1320 viviendas afectadas, 20 instituciones educativas afectadas, 02 instituciones educativas inhabitables, 04 establecimientos de salud afectados, 7.5 km de caminos rurales afectados.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 011-2017-PCM de fecha 02 de febrero de 2017, declara el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes, y Lambayeque, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Con Decreto Supremo N° 052-207-PCM se proroga el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes y Lambayeque en un plazo de cuarenta y cinco (45 días), por desastre a consecuencia de intensas lluvias, para continuar con la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que corresponda.

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

El Distrito de Nueva Arica, se encuentra ubicado en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, al Sureste de la ciudad de Chiclayo, se localiza entre las coordenadas 05°52'12" de latitud sur y 79°20'24" longitud este, con una altitud de 205 m.s.n.m., en la región Costa.

El territorio distrital tiene una extensión de 208.63 Km², y cuenta con los centros poblados de Dos Cruces, Las Minas, La Viña, Culpón, El Palmo, Pampa de Leque Leque, Saldaña Bajo, Pampa de San Pedro y Dos Corrales.

2.1.1 Límites

El Distrito de Nueva Arica limita:

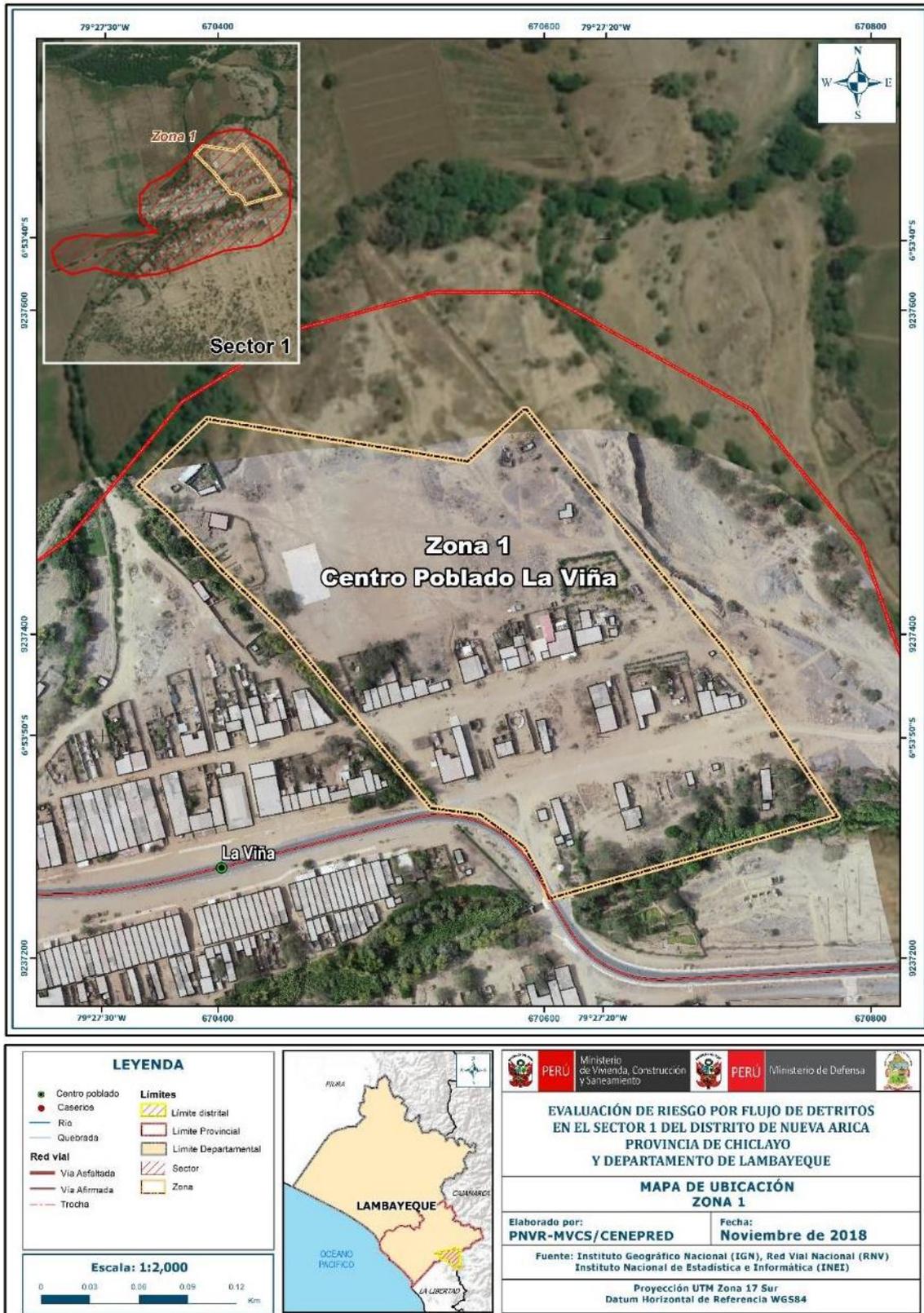
- Por el Norte con el Distrito de Oyotún;
- Por el Este con la Provincia de San Miguel (Cajamarca);
- Por el Sur con la Provincia de Chepén (La Libertad);
- Por el Oeste con el Distrito de Cayalti;

2.1.2 Área de estudio

El área de estudio del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, comprende el Centro Poblado de La Viña, que se encuentra ubicado en el distrito de Nueva Arica, con una altitud media de 115 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Latitud 6°53'52" y Longitud 79°27'25".

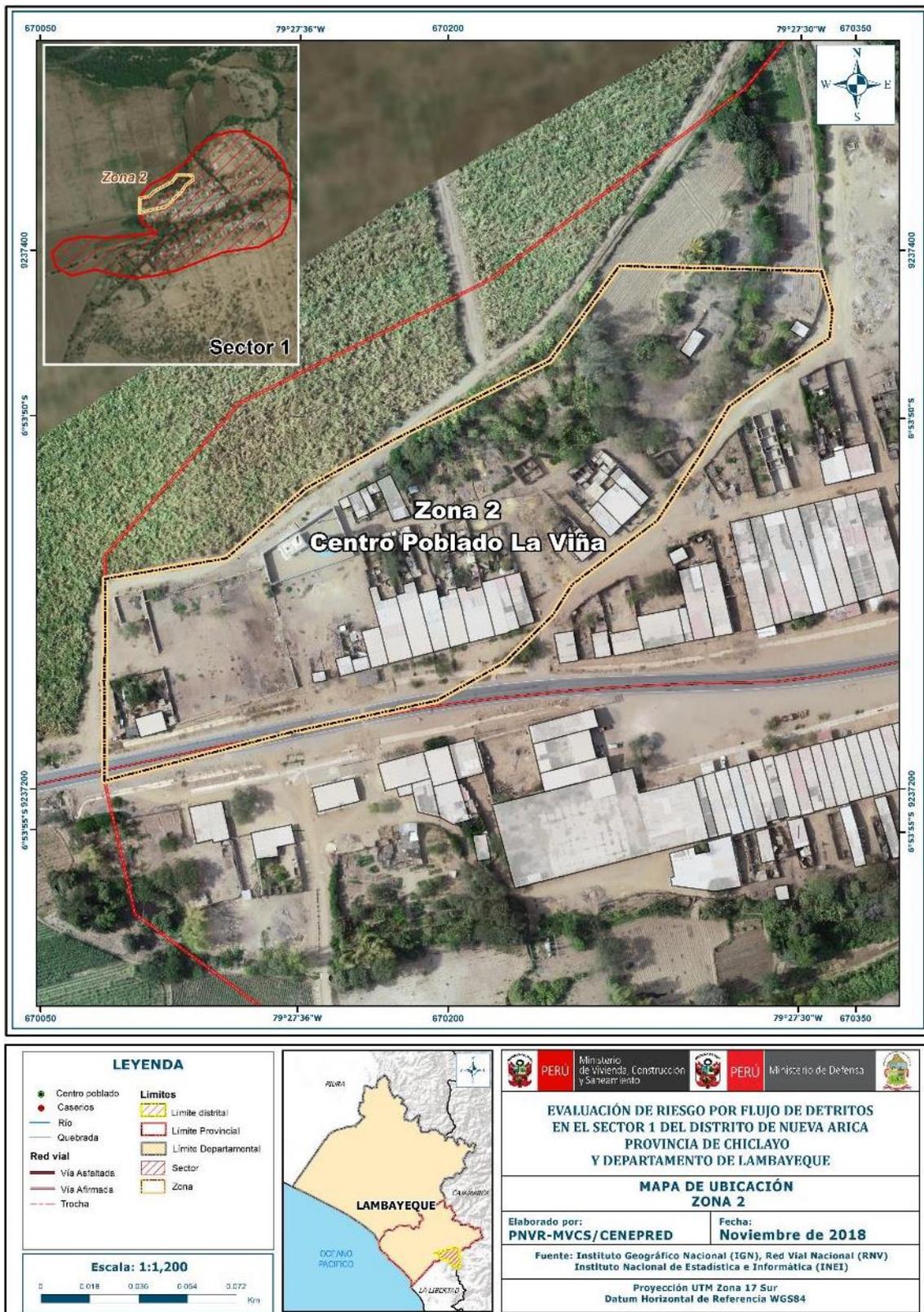
Para los fines del presente estudio, se ha dividido al Centro Poblado de La Viña en 7 zonas, esto con el fin de obtener una mejor visualización de los lotes (unidad de análisis) en la cartografía temática de riesgo resultantes, los mismos que se detallan en los siguientes mapas.

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1



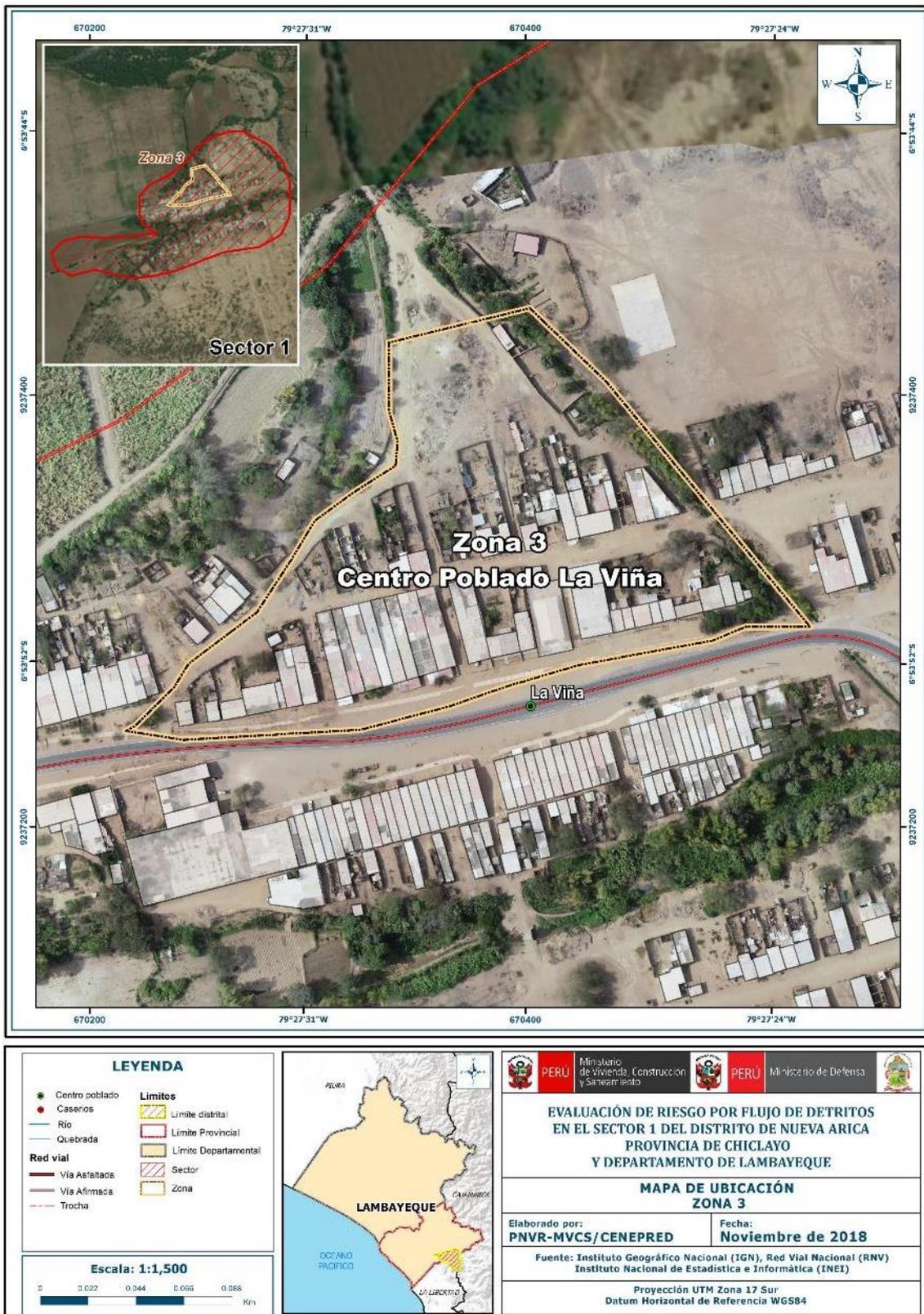
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2



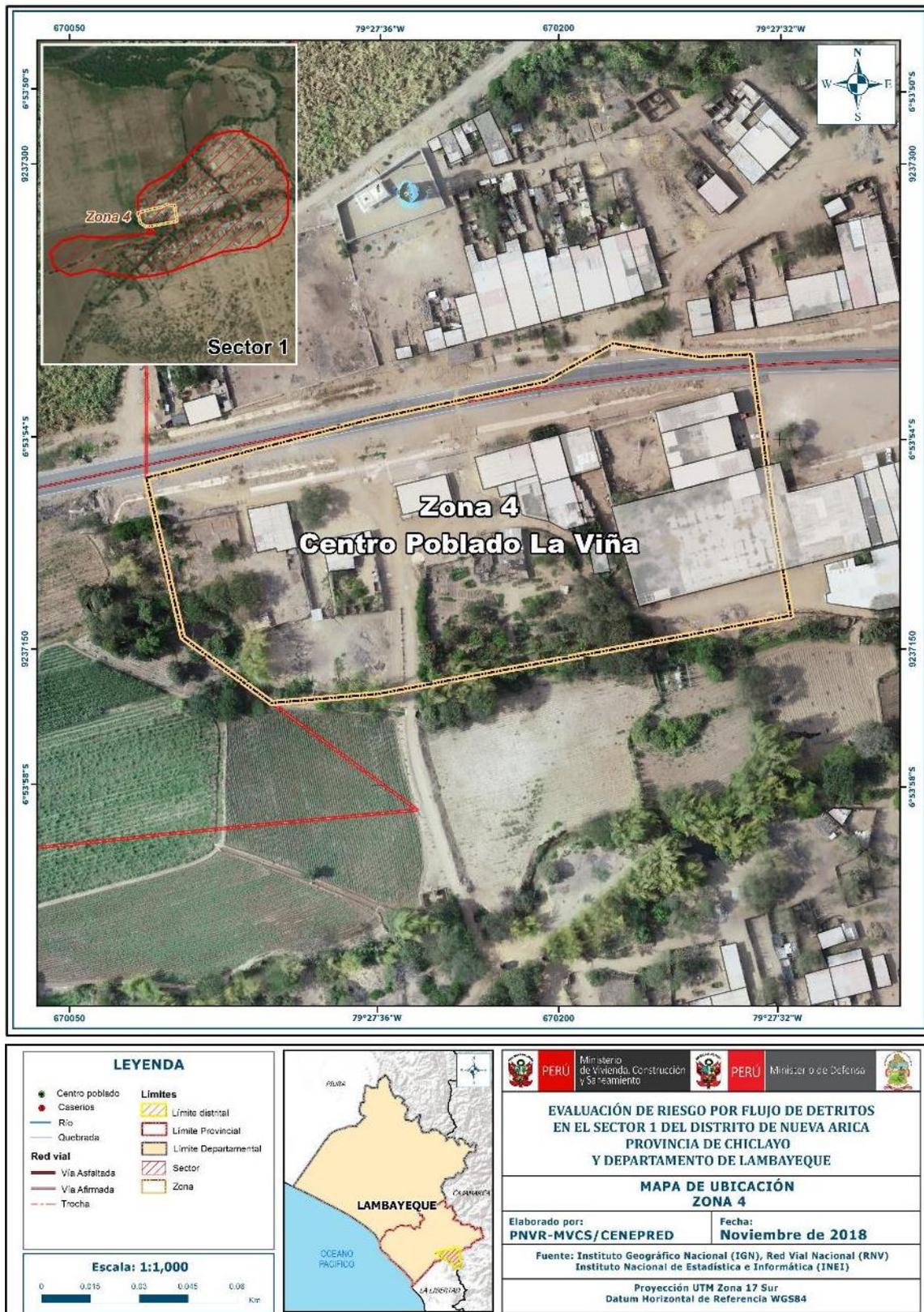
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Mapa de ubicación de la Zona 3



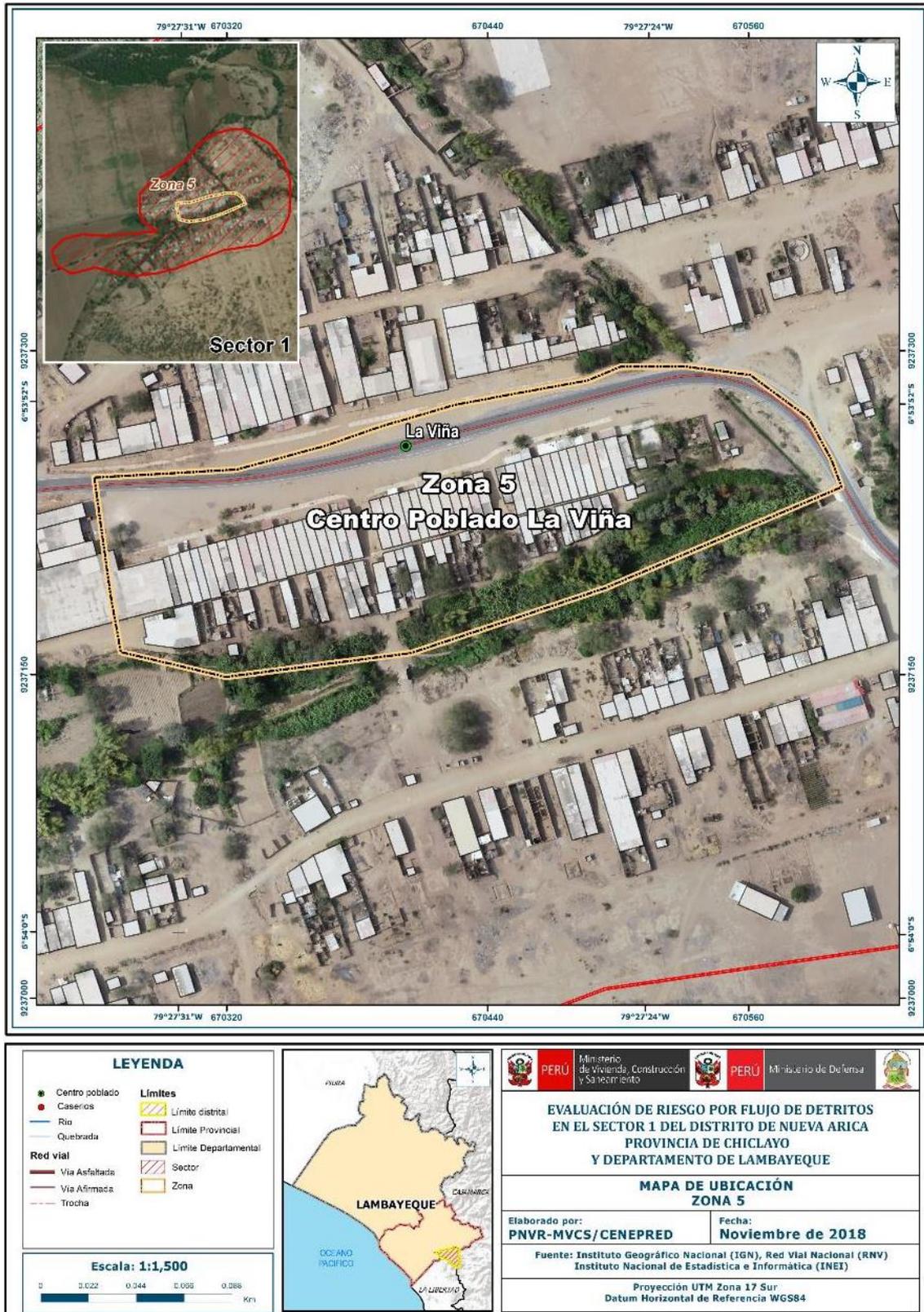
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Mapa de ubicación de la Zona 4



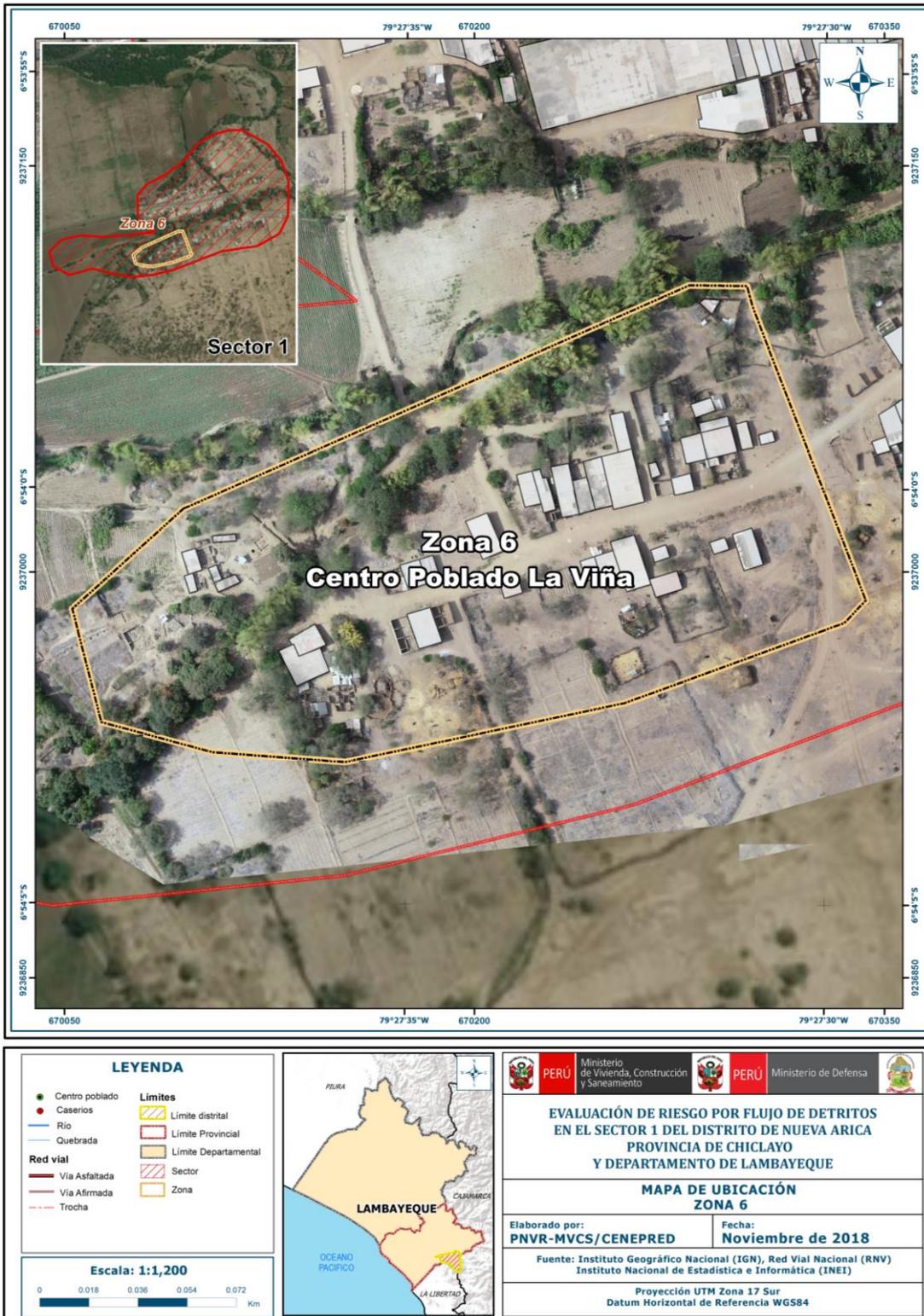
Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Mapa de ubicación de la Zona 5



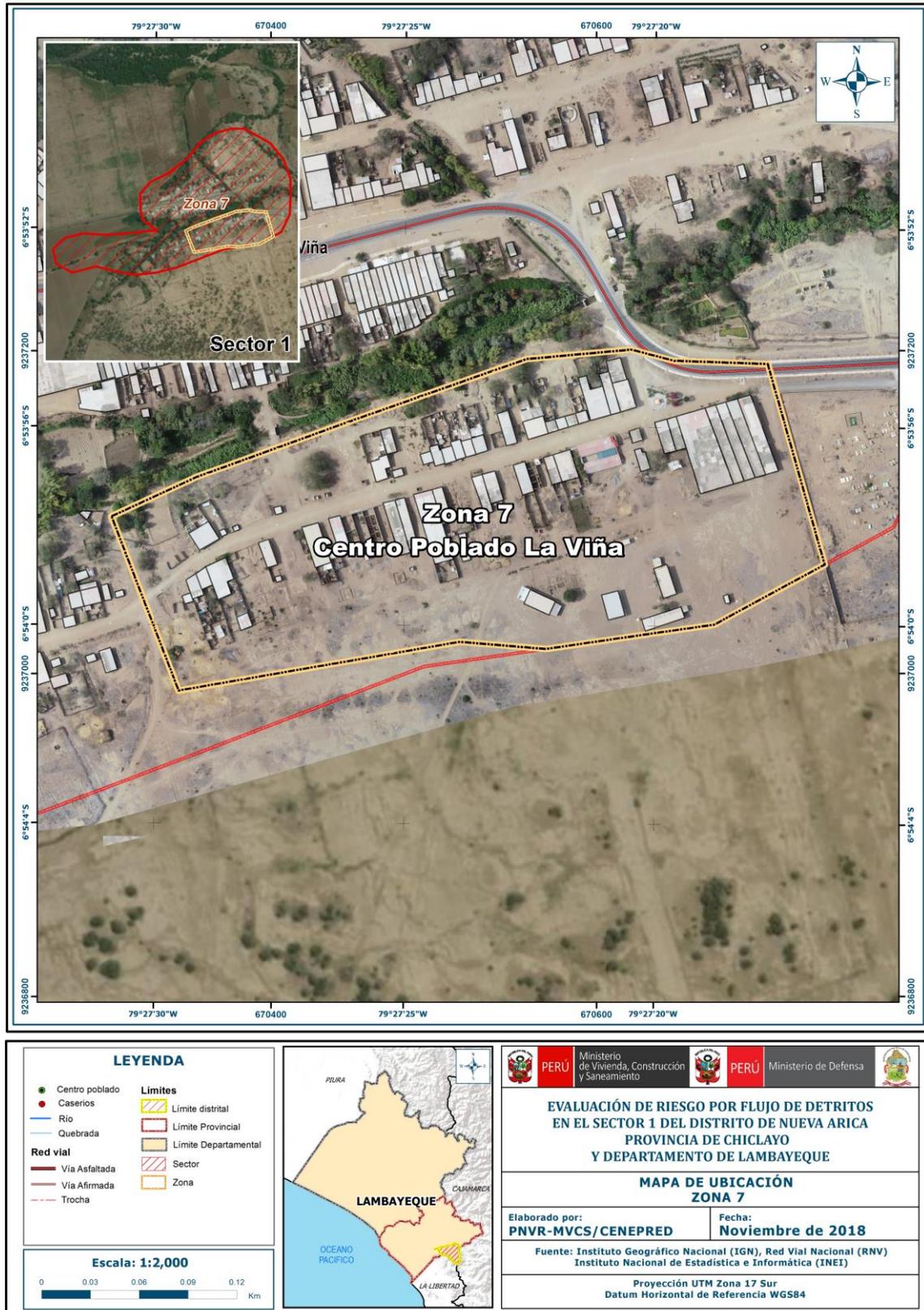
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Mapa de ubicación de la Zona 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Mapa de ubicación de la Zona 7



Fuente: Elaboración propia

2.2 Vías de acceso

Las vías de acceso al Distrito de Nueva Arica, se inicia de la ciudad de Chiclayo, desplazándose por la carretera asfaltada de Chiclayo hasta el Centro Poblado de La Viña con 76 kilómetros, durante un tiempo de 1h 20m. de recorrido aproximadamente.

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

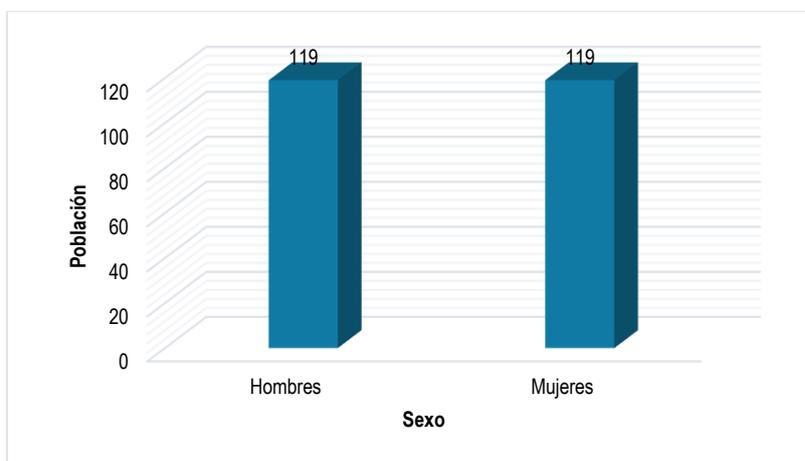
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el Centro Poblado de La Viña cuenta con una población de 238 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 1. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	119	50
Mujeres	119	50
Total de población	238	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

B. Población según grupo de edades

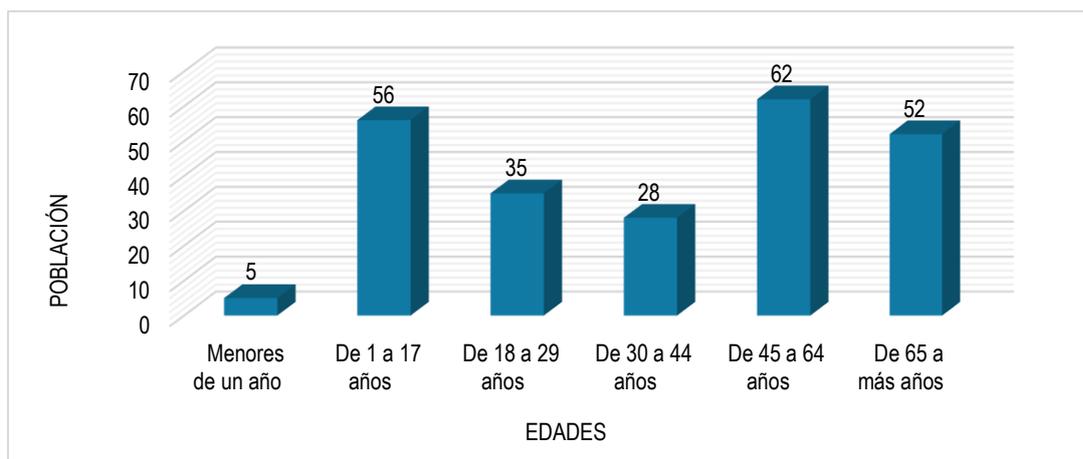
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el Centro Poblado de La Viña cuenta con una población de 238 habitantes, entre hombre y mujeres.

Cuadro 2. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
Menores de un año	5	2.1
De 1 a 17 años	56	23.5
De 18 a 29 años	35	14.7
De 30 a 44 años	28	11.8
De 45 a 64 años	62	26.1
De 65 a más años	52	21.8
Total de población	238	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.2 Vivienda

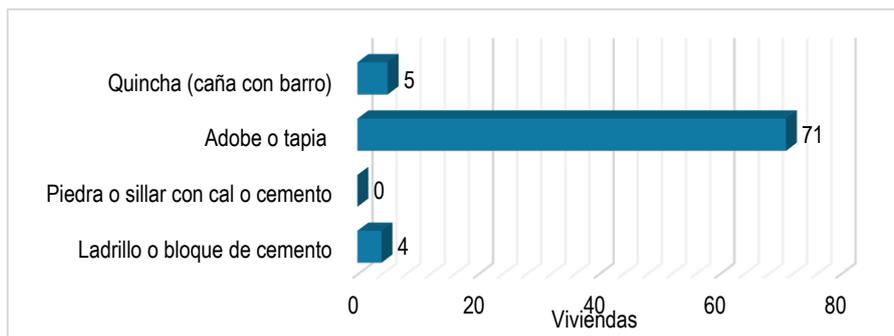
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el Centro Poblado de La Viña, cuenta con 80 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 89.8% con 71 viviendas que tienen como material de adobe o tapia, mientras que menor porcentaje del 6.3 % se encuentra las viviendas de quincha (caña con barro), y el resto de las viviendas con 4.0% de material de paredes el ladrillo o bloque de cemento.

Cuadro 3. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	4	5
Piedra o sillar con cal o cemento	0	-
Adobe o tapia	71	88.7
Quincha (caña con barro)	5	6.3
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Centro Poblado de La Viña, donde el 100% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

Cuadro 4. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Plancha de calamina	80	98.4
Total viviendas	80	100.00

Fuente: INEI 2015

2.3.3 Abastecimiento de agua

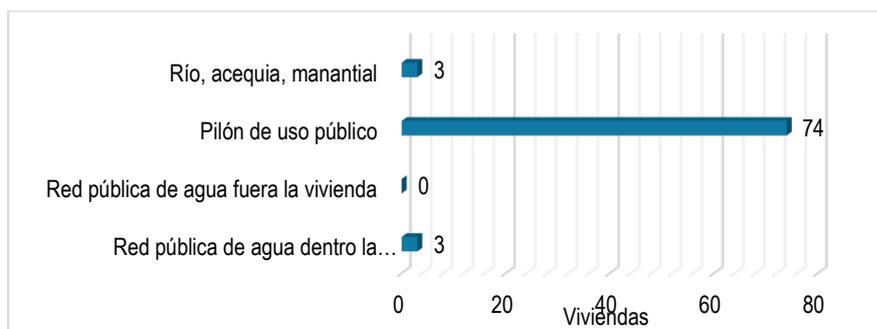
En el Centro Poblado de La Viña, el 92.5% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de pilón de uso público, mientras que el 3.8% de las viviendas tiene el abastecimiento de agua de a través de la red pública de agua dentro de la vivienda, y el resto de se abastecen de río, acequia o manantial.

Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	3	3.75
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0
Pilón de uso público	74	92.5
Río, acequia, manantial	3	3.75
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

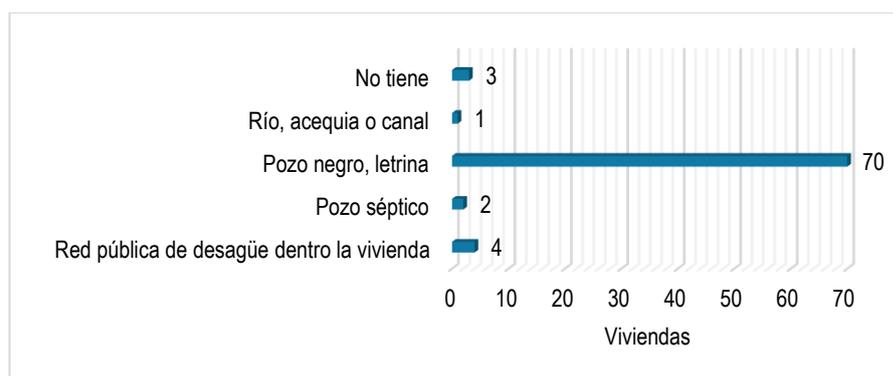
De acuerdo al INEI 2015, el Centro Poblado de La Viña cuenta con el 87.5% de las viviendas cuenta con pozo negro o letrina que se utiliza como servicio, mientras que solo el 5% de las viviendas cuenta el servicio higiénico a través de la red pública de desagüe dentro de la vivienda, y el resto de las viviendas cuentan con pozo séptico, y otras viviendas no tienen servicio. Por lo que hace que la población viene contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	4	5
Pozo séptico	2	2.5
Pozo negro, letrina	70	87.5
Río, acequia o canal	1	1.25
No tiene	3	3.75
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5 Tipo de Alumbrado

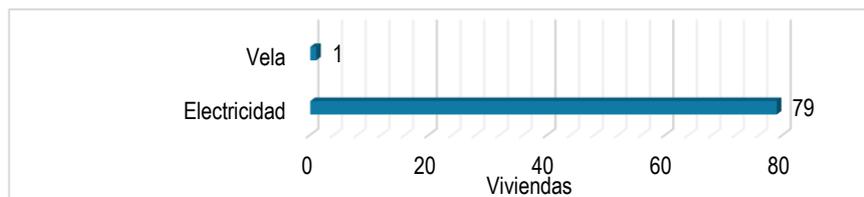
En el Centro Poblado de La Viña el 98.8% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que solo el 1.3% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado que es la vela u otro.

Cuadro 7. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	79	98.75
Vela	1	1.25
Total de viviendas	80	100

Fuente: INEI 2015

Figura 8. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6 Disponibilidad de servicios higiénicos

Por un lado, según la ESCALE del Ministerio de Educación el Centro Poblado de La Viña cuenta con una Institución Educativa N° 11142 San Juan de La Viña, dedicada a la educación básica regular de diferentes niveles (inicial, primaria y secundaria), donde estudian aproximadamente 92 alumnos.

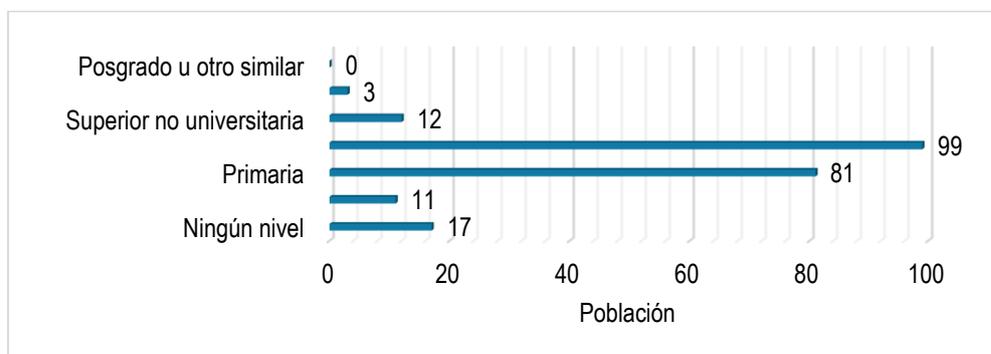
Por otro lado, de acuerdo al “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno del Niño y otros fenómenos naturales” del INEI 2015, señala que en el Centro Poblado de La Viña el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 80.7% de la población escolar, de los cuales el 44.4% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 36.3% de personas cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 5.4%, seguido está el nivel superior universitaria con el 1.4, y finalmente, el 7.6% que corresponde al resto de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

Figura 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	17	7.6
Inicial	11	4.9
Primaria	81	36.3
Secundaria	99	44.4
Superior no universitaria	12	5.4
Superior Universitaria	3	1.3
Total	223	100

Fuente: INEI 2015

Figura 10. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.7 Salud

En el Centro Poblado de La Viña cuenta con una Puesto de Salud “La Viña de Nueva Arica” que pertenecer a la Red de Chiclayo y la Microred del Distrito de Oyotún.

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

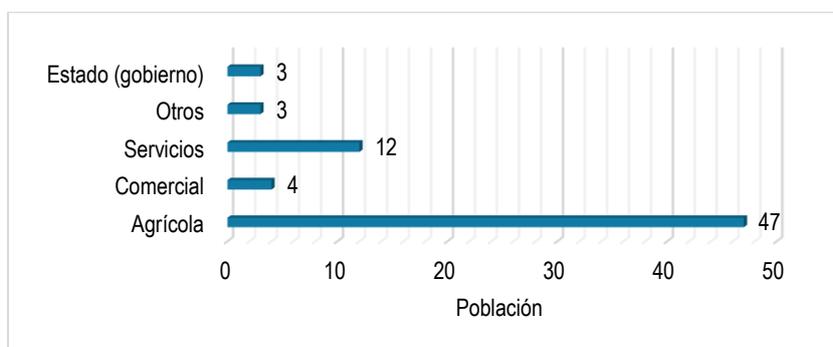
La actividad principal del Centro Poblado de La Viña, es la actividad agrícola donde el 68.1% de la población se dedica a esta actividad, Los cultivos agrícolas mayormente son la yuca convirtiéndose así en el primer productor de yuca a nivel departamental, la producción de este tubérculo, se distribuye en el mercado mochoqueque y cuando existe mayor producción es llevada a la ciudad de Trujillo, mientras que el 31.6% de la población se dedican a otras actividades.

Cuadro 8. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	47	68.1
Comercial	4	5.8
Servicios	12	17.4
Otros	3	4.3
Estado (gobierno)	3	4.3
Total de población	69	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del centro poblado de la Viña corresponde al 29% del total de la población (69 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósito Aluvial Reciente (Qr-al)

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

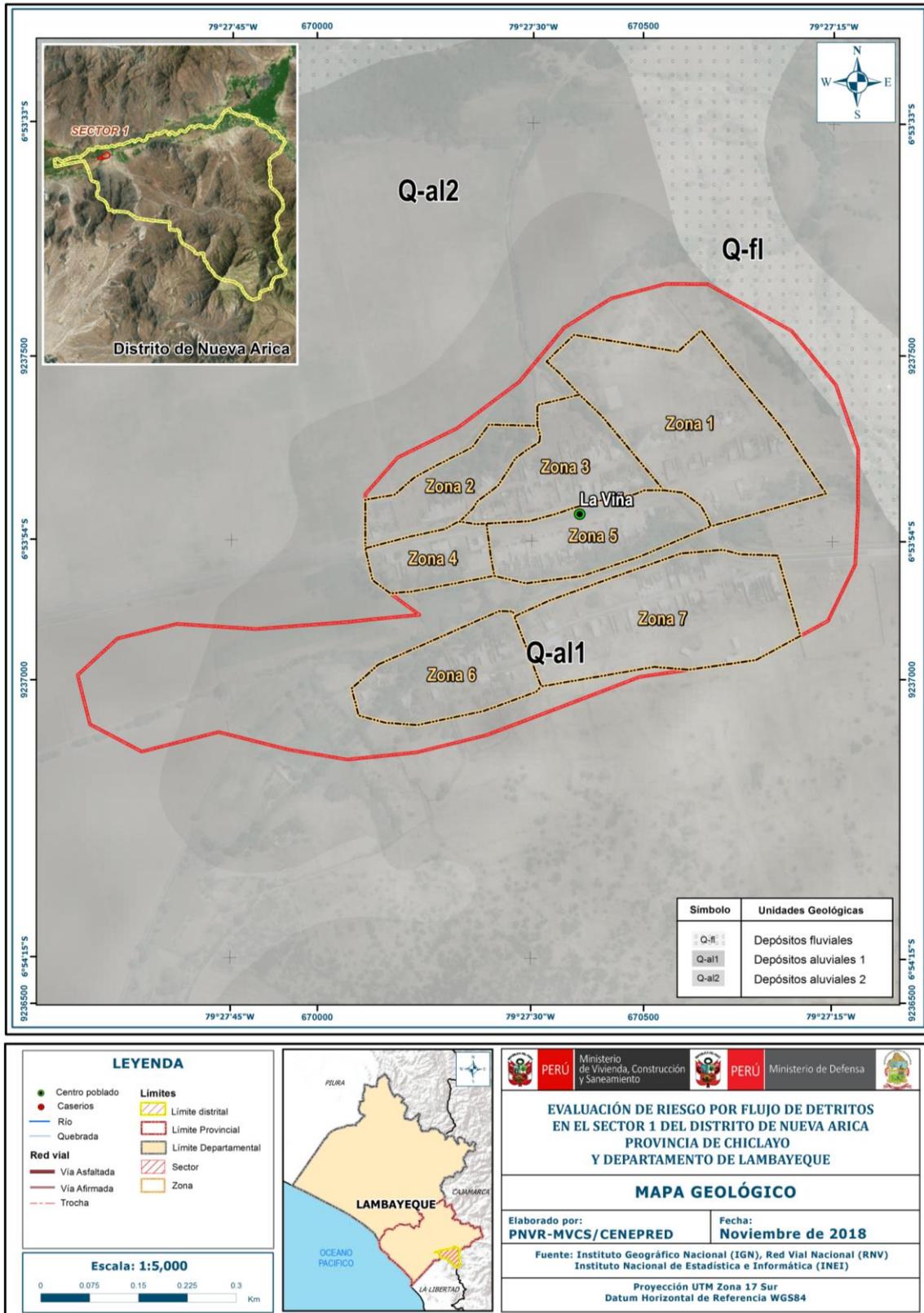
El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de rocas, gravas de elementos más redondeados se encuentran en gran proporción en el lecho de los ríos actuales. El espesor de estos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

b.) Depósitos Fluviales (Qr – fl)

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

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

Figura 11. Mapa Geológico del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado cuatro unidades geomorfológicas

a.) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P – at)

“Son planicies ligeramente inclinadas extendidas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Su origen está dado por la acumulación de sedimentos transportados por el agua de escorrentía producto de las precipitaciones pluviales, asociados usualmente al fenómeno de El Niño”.

b.) Terraza aluvial (T – al)

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

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°. Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos”.

c.) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

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

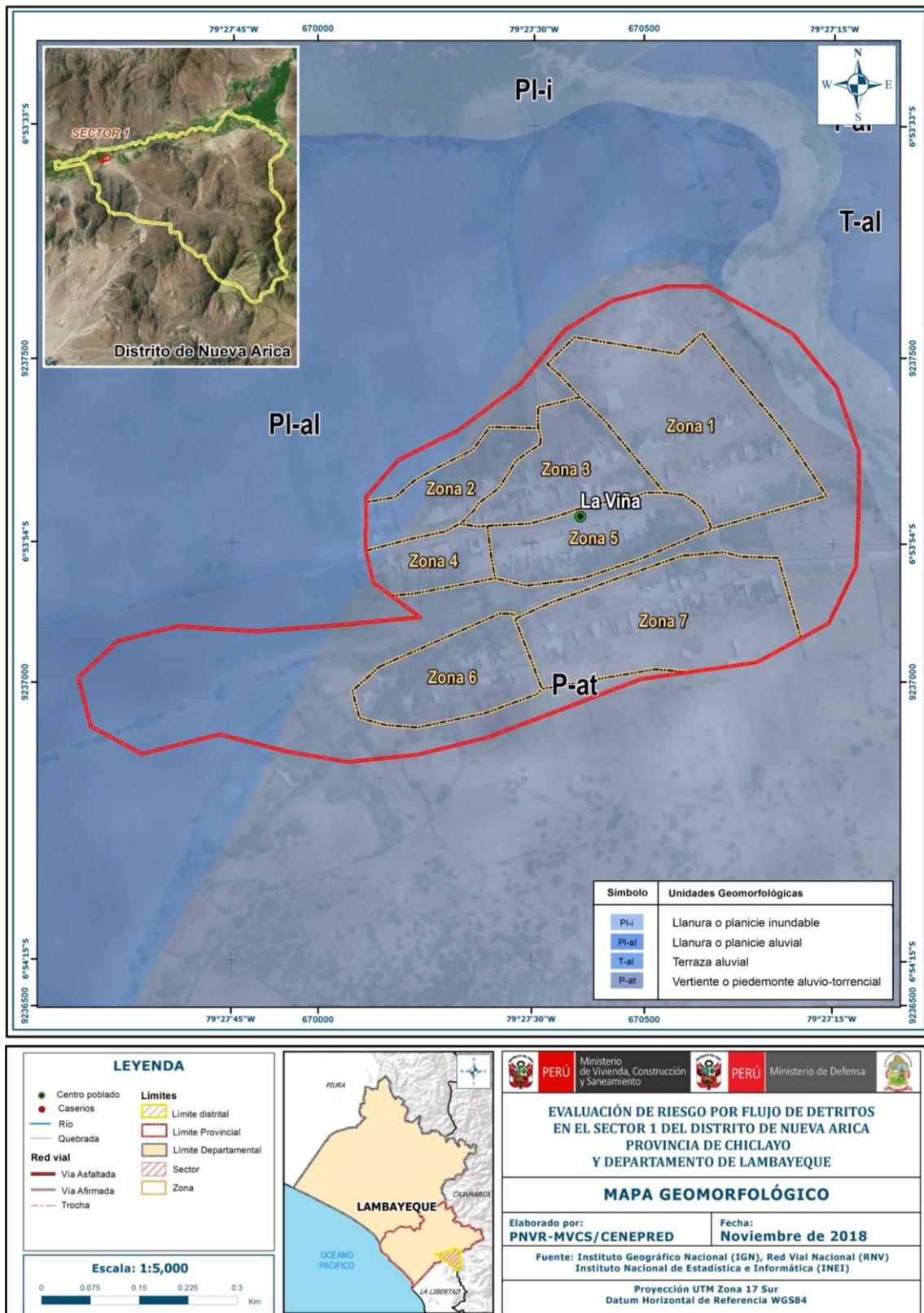
Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos”.

d.) Llanura o planicie inundable (PI – i)

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

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

Figura 12. Mapa Geomorfológico del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica

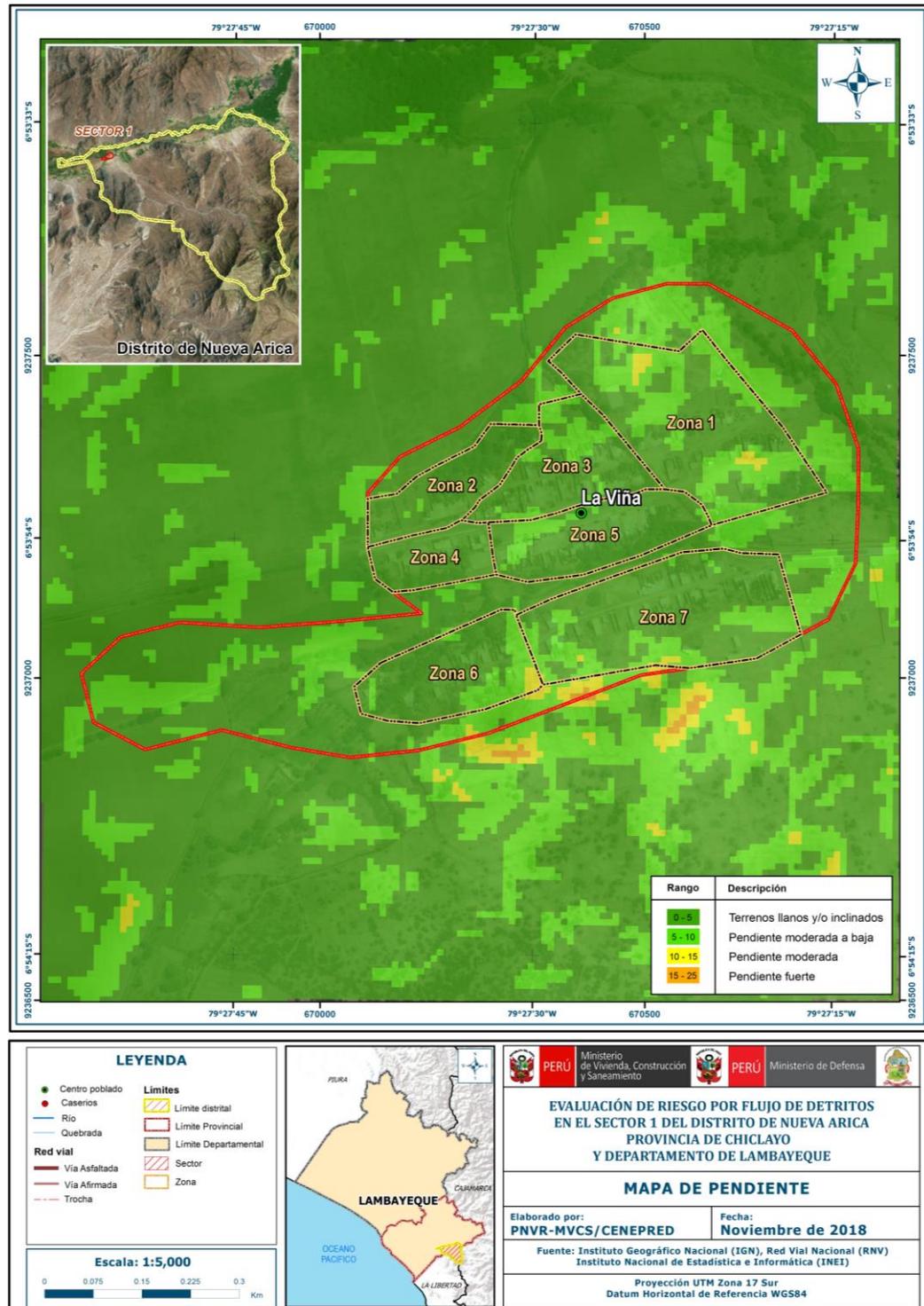


Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Pendiente

El Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque se caracteriza por tener pendientes de terrenos moderados o bajas, pero también por tener una pendiente predominantemente menor a 5°.

Figura 13. Mapa de Pendiente del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Suelo

De acuerdo al estudio de suelos con fines de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) realizado en el 2012 por el Gobierno Regional de Lambayeque, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades de suelo.

a.) Chilcal (CC)

“Suelos que se han desarrollado sobre depósitos inconsolidados coluvio aluviales, con sedimentos de cantos rodados y grava angulosa. Es un suelo normal, profundo, de fertilidad baja, de drenaje algo excesivo a excesivo, con un microrelieve suavemente ondulado, sin cobertura vegetal.

Presenta un régimen de humedad árido-tórrico y un régimen de temperatura isohipertérmico, pertenece al orden de los Aridisols, al subgrupo taxonómico de Typic Haplocambids, siendo su equivalente FAO Cambisols”.

b.) Culpón (Cul)

“De origen aluvial, con sedimentos compuesto por cantos rodados, grava, gravilla, arena. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad y drenaje algo excesivo, con un microrelieve plano cubierto por “kunkuno”, “higuerilla”, “bijuco” y rastrojo de maíz ya cosechado.

Presenta un régimen de humedad árido y torrico y un régimen de temperatura isofrígido, pertenece al orden de los Andisols, al subgrupo taxonómico de Typic Torriorthents, siendo su equivalente FAO Regosols”.

c.) Maucaco (MA)

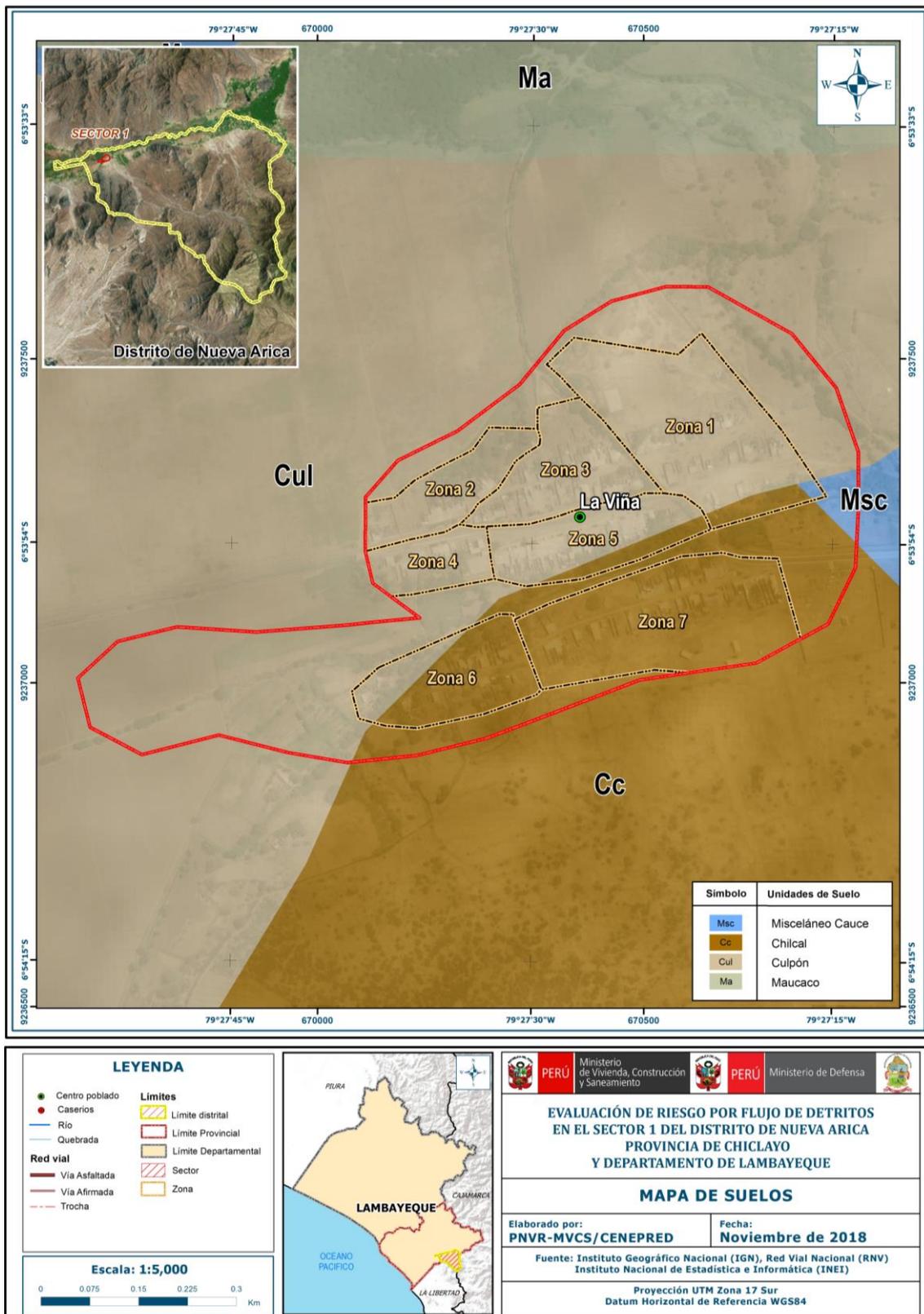
“De origen fluvial, constituidos por bloques de roca, cantos rodados, clastos, gravas subredondeadas, con relleno arenoso-limoso, inconsolidados. Es un suelo normal, profundo, de fertilidad media, de buen drenaje, con microrelieve plano ligeramente pedregoso (no interfiere con la labranza), con presencia de cultivos de “arroz”.

Presenta un régimen de humedad údico y un régimen de temperatura isohipertérmico, de Horizonte fragipan, pertenece al orden de los Entisols, al subgrupo taxonómico Aquic Torriorthent, siendo su equivalente FAO Regosols”.

d.) Misceláneo Cauce (MSC)

“Categoría no edáfica, abarcan los denominados fondos de valle fluvio-aluvial, los cauces en condiciones normales estacionales incluyendo los que están cubiertos por mantos de arena”.

Figura 14. Mapa de Suelos del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica



Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Condiciones climatológicas

2.5.5.1 Clasificación climática

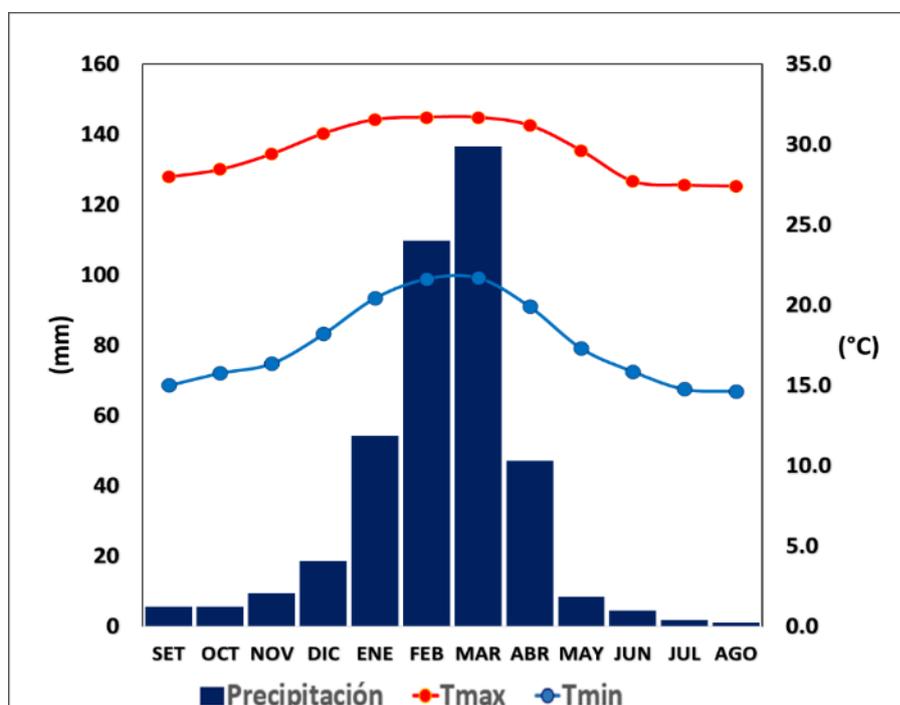
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 2 del distrito Nueva Arica, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

2.5.5.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,4 a 31,7°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,6 a 21,7°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 300,4 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 402,1 mm.

Gráfico 7. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyotún



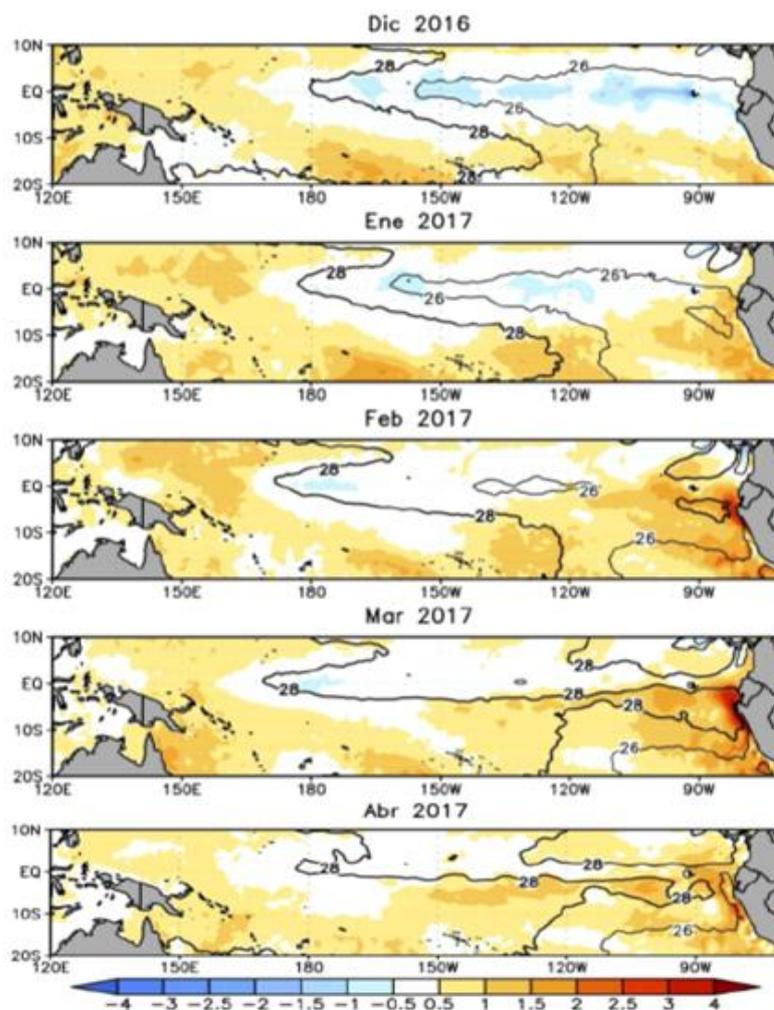
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

2.5.5.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 8. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



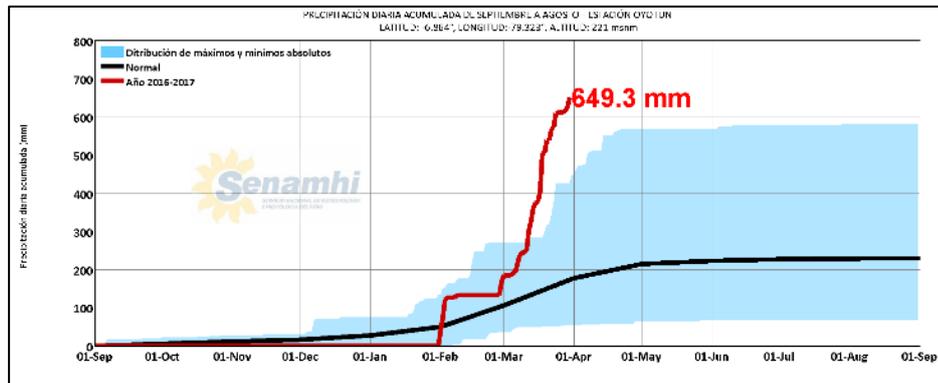
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el sector 1 del distrito Nueva Arica presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “**Extremadamente Lluvioso**” durante “**El Niño Costero**”, debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Oyotún superó los 83,9 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 102,2 mm aproximadamente el 18 de marzo. Asimismo, en el gráfico N° 9 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (Línea negra), principalmente durante el mes de marzo. En el mes de marzo 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Oyotún, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 28 años.

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

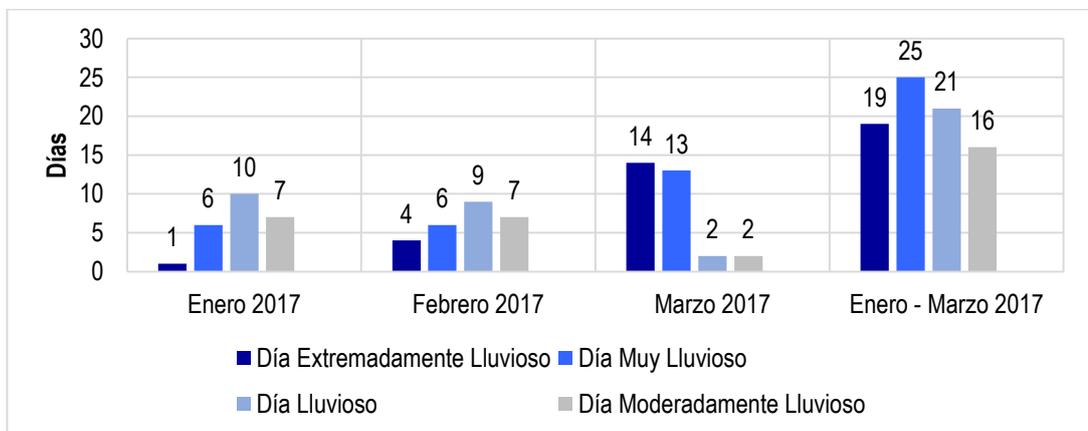
Gráfico 9. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mallares



Fuente: SENAMHI, 2017

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

Gráfico 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica

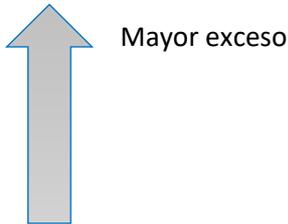


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°10**, 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).

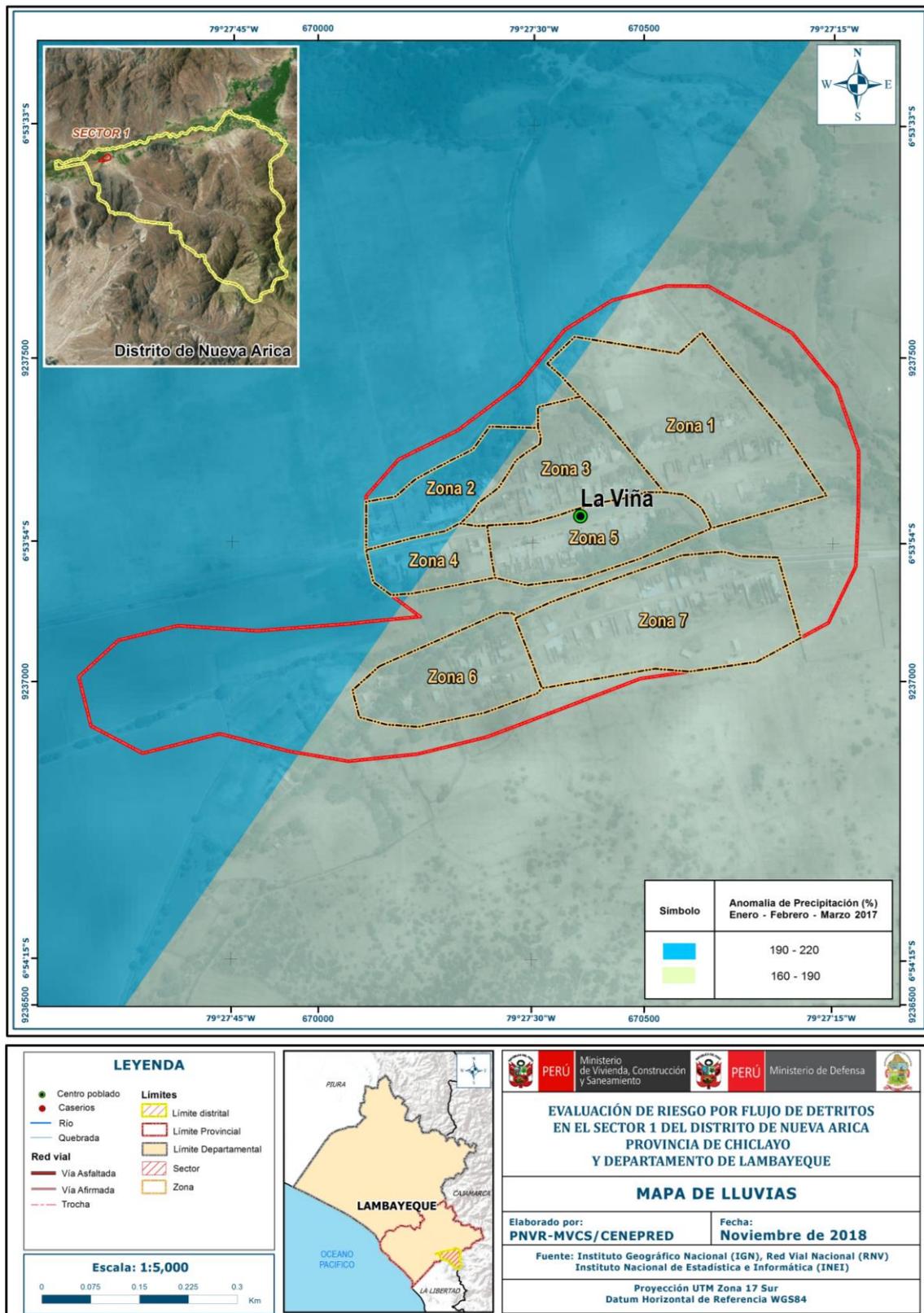
Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica

Rango de anomalías (%)	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°15, se observa que las áreas en tonalidades verdes y turquesas, donde se encuentra el sector 1, presentaron lluvias sobre lo normal. En gran parte del sector se alcanzó entre 160 y 190% de anomalía, mientras que parte del norte y oeste del sector alcanzó entre 190 y 220% de anomalía para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), fueron mayores las lluvias anómalas.

Figura 15. Mapa de Lluvia Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 1 Distrito de Nueva Arica



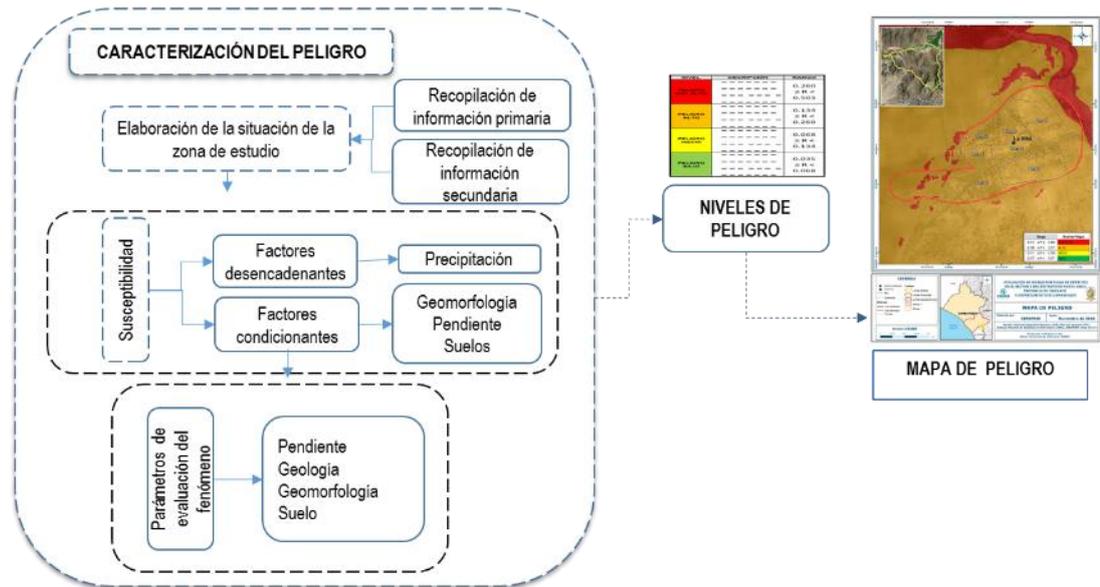
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujo de detritos, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 11.

Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



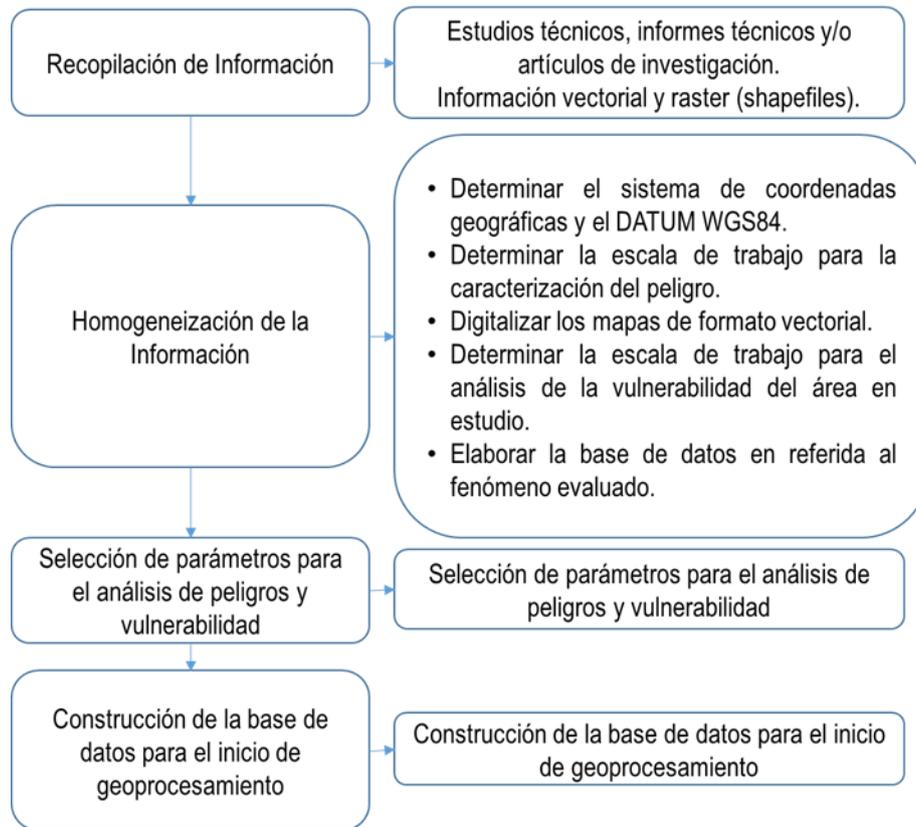
Fuente: Elaboración propia

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 y geomorfología del Distrito de Nueva Arica para el fenómeno de flujo de detritos (Gráfico 12).

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

Gráfico 12. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

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

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

3.4 Caracterización del peligro

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

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

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro

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

3.5.1 Magnitud

Cuadro 10. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta
Muy rápido	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Rápido	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Moderada	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Lenta	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy lenta	0.11	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.03	7.70	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11. Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Escala de Velocidad)	Muy rápido	Rápido	Moderada	Lenta	Muy lenta	Vector Priorización
Muy rápido	0.493	0.496	0.519	0.444	0.409	0.472
Rápido	0.247	0.248	0.260	0.296	0.273	0.265
Moderada	0.123	0.124	0.130	0.148	0.182	0.141
Lenta	0.082	0.083	0.065	0.074	0.091	0.079
Muy lenta	0.055	0.050	0.026	0.037	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Magnitud

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Intensidad

Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.17	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.00	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD	Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	Vector Priorización
Algunas pérdidas de vidas humanas, velocidad demasiado grande, destrucción importante	0.472	0.500	0.516	0.444	0.381	0.463
Evacuación es posible, estructuras, bienes y equipos son destruidos	0.236	0.250	0.258	0.296	0.286	0.265
Algunas estructuras pueden mantenerse, si se encuentran a corta distancia frente a la masa desplazada, las estructuras localizadas en la masa desplazada son extensamente dañadas.	0.118	0.125	0.129	0.148	0.190	0.142
Correctivos pueden llevarse a cabo durante el movimiento, algunas estructuras se pueden mantener.	0.094	0.083	0.065	0.074	0.095	0.082
Algunas estructuras permanentes sin daños por el movimiento, si hay grietas se pueden reparar	0.079	0.042	0.032	0.037	0.048	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad

IC	0.057
RC	0.052

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Frecuencia

Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.98	6.53	12.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.503	0.459	0.405	0.304	0.426
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.251	0.306	0.243	0.304	0.267
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.126	0.153	0.243	0.217	0.179
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.084	0.051	0.081	0.130	0.088
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.066	0.036	0.031	0.027	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Período de retorno

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Período de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS
100 - 200 AÑOS	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
50 - 100 AÑOS	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
30 - 50 AÑOS	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
10 - 30 AÑOS	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
0 - 10 AÑOS	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Período de retorno

PERIODO DE RETORNO	100 - 200 AÑOS	50 - 100 AÑOS	30 - 50 AÑOS	10 - 30 AÑOS	0 - 10 AÑOS	Vector Priorización
100 - 200 AÑOS	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
50 - 100 AÑOS	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
30 - 50 AÑOS	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
10 - 30 AÑOS	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
0 - 10 AÑOS	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Período de retorno

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Duración

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
10 - 24 Horas	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
5 - 10 Horas	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
2 - 5 horas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 2 Horas	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.21	4.00	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración

DURACIÓN	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.453	0.500	0.516	0.444	0.381	0.459
10 - 24 Horas	0.226	0.250	0.258	0.296	0.286	0.263
5 - 10 Horas	0.151	0.125	0.129	0.148	0.190	0.149
2 - 5 horas	0.113	0.083	0.065	0.074	0.095	0.086
1 a 2 Horas	0.057	0.042	0.032	0.037	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración

IC	0.064
RC	0.057

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de flujo de detritos del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Pendiente
	Geología
	Geomorfología
	Suelo

Fuente: Elaboración propia

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 Lluvias**

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías

Rango de anomalías de lluvias	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática
190-220 % superior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
160-190 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
130-160 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
100-130 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
80-100 % superior a su normal climática	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías

Rango de anomalías de lluvias	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	Vector Priorización
190-220 % superior a su normal climática	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
160-190 % superior a su normal climática	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
130-160 % superior a su normal climática	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
100-130 % superior a su normal climática	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
80-100 % superior a su normal climática	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de lluvias.

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Parámetro: Geología

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Fluviales Q-fl	Depósitos aluviales Q-al1	Depósitos aluviales Q-al2
Depósitos Fluviales Q-fl	1.00	3.00	4.00
Depósitos aluviales Q-al1	0.33	1.00	2.00
Depósitos aluviales Q-al2	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

Geología	Depósitos Fluviales Q-fl	Depósitos aluviales Q-al1	Depósitos aluviales Q-al2	Vector Priorización
Depósitos Fluviales Q-fl	0.632	0.667	0.571	0.623
Depósitos aluviales Q-al1	0.211	0.222	0.286	0.239
Depósitos aluviales Q-al2	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable PI-i	Llanura o planicie aluvial PI-al	Terraza aluvial T-al	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at
Llanura o planicie inundable PI-i	1.00	2.00	4.00	5.00
Llanura o planicie aluvial PI-al	0.50	1.00	2.00	3.00
Terraza aluvial T-al	0.25	0.50	1.00	3.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.83	7.33	12.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.14	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable PI-i	Llanura o planicie aluvial PI-al	Terraza aluvial T-al	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable PI-i	0.513	0.522	0.545	0.417	0.499
Llanura o planicie aluvial PI-al	0.256	0.261	0.273	0.250	0.260
Terraza aluvial T-al	0.128	0.130	0.136	0.250	0.161
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at	0.103	0.087	0.045	0.083	0.080

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología

IC	0.027
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	15 - 25	10- 15	5 - 10	0 - 5
15 - 25	1.00	2.00	3.00	4.00
10- 15	0.50	1.00	2.00	4.00
5 - 10	0.33	0.50	1.00	2.00
0 - 5	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.75	6.50	11.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.15	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente	15 - 25	10- 15	5 - 10	0 - 5	Vector Priorización
15 - 25	0.480	0.533	0.462	0.364	0.460
10- 15	0.240	0.267	0.308	0.364	0.294
5 - 10	0.160	0.133	0.154	0.182	0.157
0 - 5	0.120	0.067	0.077	0.091	0.089

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.015
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) **Parámetro: Suelo**

Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

Unidades de Suelo	Micelaneo cauce Msc	Chilcal Cc	Culpon Cul	Maucaco Ma
Micelaneo cauce Msc	1.00	2.00	3.00	5.00
Chilcal Cc	0.50	1.00	2.00	3.00
Culpon Cul	0.33	0.50	1.00	2.00
Maucaco Ma	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

Unidades de Suelo	Micelaneo cauce Msc	Chilcal Cc	Culpon Cul	Maucaco Ma	Vector Priorización
Micelaneo cauce Msc	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
Chilcal Cc	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Culpon Cul	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
Maucaco Ma	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelo

IC	0.005
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

e) **Análisis de los parámetros del factor condicionante**

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Suelo
Geomorfología	1.00	2.00	3.00	4.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00	3.00
Geología	0.33	0.50	1.00	2.00
Suelo	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Suelo	Vector Priorización
Geomorfología	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
Pendiente	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
Geología	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
Suelo	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.010
RC	0.012

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del centro poblado La Viña que conforma el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica

Cuadro 44. Población Expuesta

Centro poblado	Hombres	Mujeres	Población
La Viña	119	119	238
Total	119	119	238

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas del centro poblado La Viña que conforman el Sector 1 del distrito de Nueva Arica

Cuadro 45. Viviendas expuestas

Centro poblado	Total Viviendas
La Viña	299
Total	299

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

3.7.3 Educación

Se muestra a continuación la institución educativa expuesta en el caserío que conforma el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica.

Cuadro 46. Instituciones Educativas Expuestas

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Centro Poblado	Alumnos
Institución Educativa N° 11142 San Juan de La Viña	Inicial, primaria y secundaria	La Viña	92
			92

Fuente: ESCALE - MINEDU

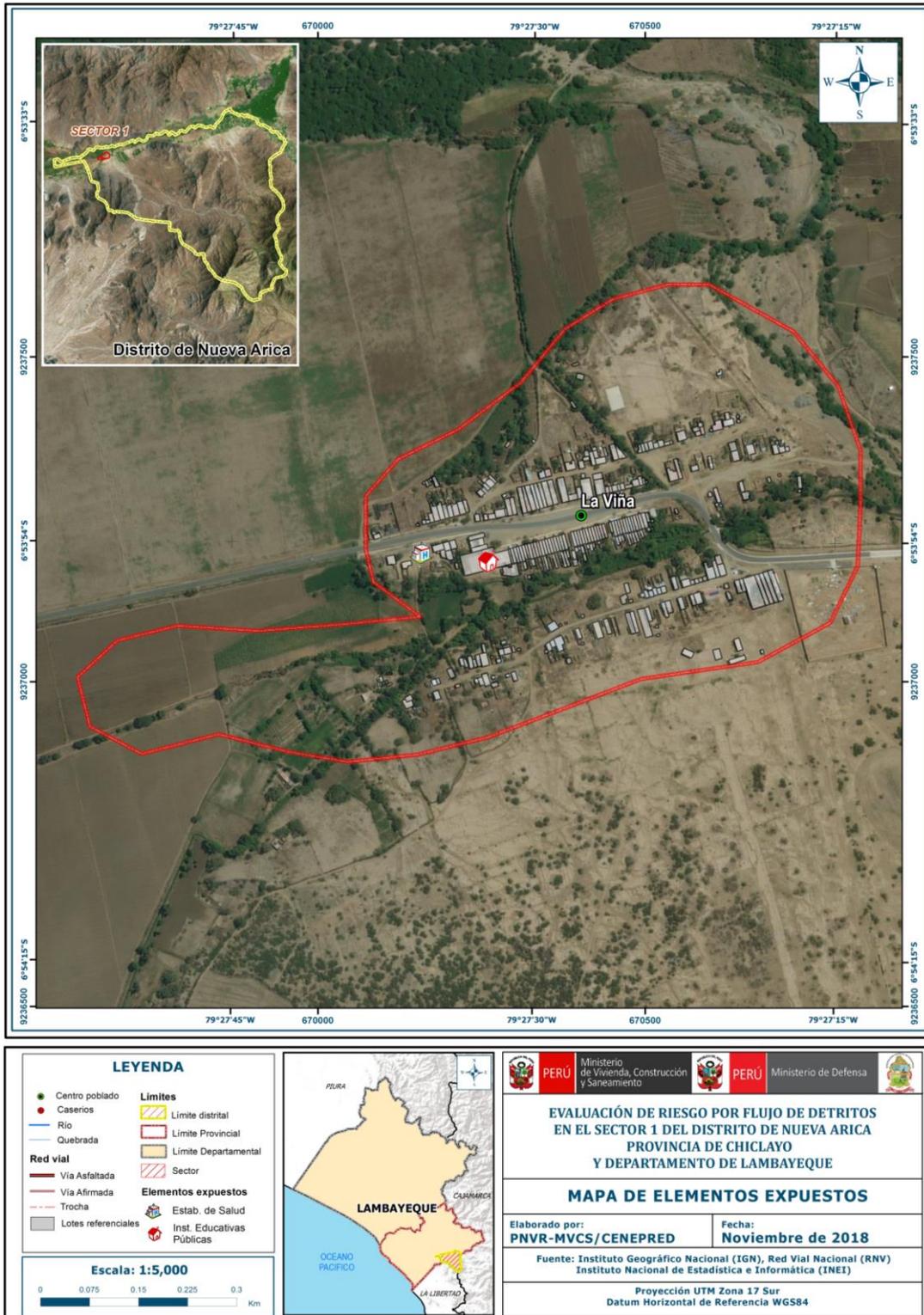
3.7.4 Salud

Cuadro 47. Establecimientos de salud expuestas

Nombre de Centro Salud	Nivel / Modalidad	Centro Poblado
La Viña de Nueva Arica	Posta de Salud	La Viña

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos



Fuente: Elaboración propia

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

Flujo de detritos generado por una anomalía de precipitación del 190 al 220% superior a su normal climática de magnitud muy rápida de un periodo de retorno superior a los 100 años con una duración superior a las 24 horas. Con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, que se produciría en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, 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 48. Niveles de Peligro

Rango	Nivel de Peligro
0.272 ≤ P ≤ 0.483	MUY ALTO
0.151 ≤ P < 0.272	ALTO
0.073 ≤ P < 0.151	MEDIO
0.021 ≤ P < 0.073	BAJO

Fuente: Elaboración propia

3.10 Niveles de peligro

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

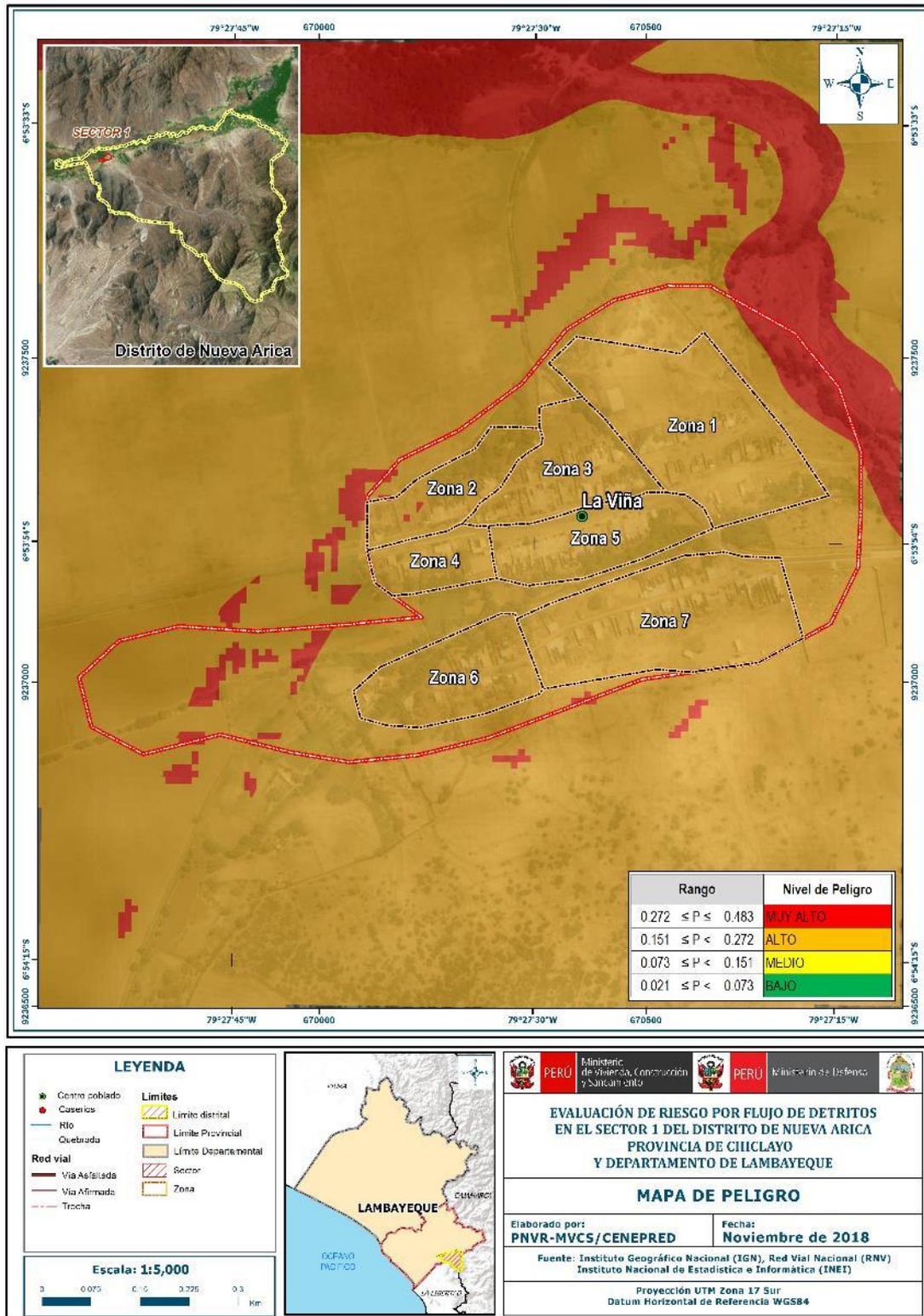
Cuadro 49. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	"Con una anomalía de 300-1,000 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un periodo de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas. presentan pendiente de 15° a 25°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable PI-i, situados en depósitos fluviales Q- fl, con tipo de suelos misceláneo cauce (Msc). Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	$0.272 \leq P \leq 0.483$
Peligro Alto	Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Con pendientes de 10° a 15°, con una geomorfología de Llanura o planicie aluvial PI-al, situados sobre depósitos aluviales Q- al1, con un tipo de suelo de Chilcal Cc, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.151 \leq P < 0.272$
Peligro Medio	Con una anomalía de 220- 300% superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Con pendientes de 5° a 10°, presenta geomorfología de Terraza aluvial T-al, situados en depósitos aluviales Q- al1, con tipo de suelo de Culpón Cul, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.	$0.073 \leq P < 0.151$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. presenta pendientes menores a 5°, con una geomorfología Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at, con tipo de suelo de Maucaco Ma, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.	$0.021 \leq P < 0.073$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 17. Mapa de Peligro por flujo de detritos



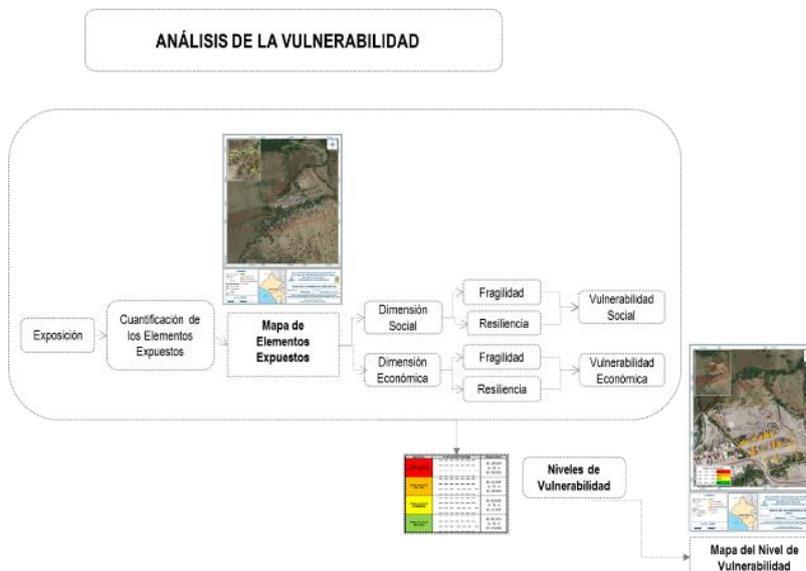
Fuente: Elaboración propia

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 13.

Gráfico 13. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, 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 50. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Población residente en el Sector 1 del distrito	- Abastecimiento de agua - Servicios Higiénicos - Tipo de Alumbrado	- Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad. - Capacitación en temas de riesgo de desastres - Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 51. Matriz de comparación de pares del parámetro Población residente

Población residente en el Sector 1 del distrito.	Mayor de 150 habitantes	De 101 a 150 habitantes	De 51 a 100 habitantes	De 25 a 50 habitantes	Menor a 10 habitantes
Mayor de 150 habitantes	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
De 101 a 150 habitantes	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
De 51 a 100 habitantes	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
De 25 a 50 habitantes	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Menor a 10 habitantes	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.98	7.53	12.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Población residente

Población residente en el Sector 1 del distrito.	Mayor de 150 habitantes	De 101 a 150 habitantes	De 51 a 100 habitantes	De 25 a 50 habitantes	Menor a 10 habitantes	Vector Priorización
Mayor de 150 habitantes	0.513	0.603	0.531	0.405	0.273	0.465
De 101 a 150 habitantes	0.171	0.201	0.265	0.243	0.318	0.240
De 51 a 100 habitantes	0.128	0.100	0.133	0.243	0.227	0.166
De 25 a 50 habitantes	0.103	0.067	0.044	0.081	0.136	0.086
Menor a 10 habitantes	0.085	0.029	0.027	0.027	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente

IC	0.064
RC	0.057

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red publica
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
camión cisterna u otro similar	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Pilo de uso publico	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Red publica	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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red publica	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.503	0.448	0.441	0.273	0.424
Río, acequia, manantial o similar	0.227	0.251	0.299	0.265	0.318	0.272
camión cisterna u otro similar	0.152	0.126	0.149	0.176	0.227	0.166
Pilo de uso publico	0.091	0.084	0.075	0.088	0.136	0.095
Red publica	0.076	0.036	0.030	0.029	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.75	11.50	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüé	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.503	0.444	0.435	0.300	0.427
Río, acequia o canal	0.227	0.251	0.296	0.261	0.350	0.277
Pozo ciego/negro	0.152	0.126	0.148	0.174	0.200	0.160
Letrina	0.091	0.084	0.074	0.087	0.100	0.087
Red pública de desagüé	0.076	0.036	0.037	0.043	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos

IC	0.018
RC	0.016

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro 60. 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	2.00	3.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.17	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.83	10.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61. 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	0.439	0.387	0.350	0.425
Vela y Otro	0.225	0.250	0.293	0.290	0.300	0.272
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.146	0.194	0.150	0.153
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.073	0.097	0.150	0.103
Electricidad	0.064	0.042	0.049	0.032	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo Alumbrado

IC	0.018
RC	0.016

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

Cuadro 63. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad

Parámetros del Factor Fragilidad	Abastecimiento de Agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado
Abastecimiento de Agua	1.00	3.00	5.00
Servicios Higiénico	0.33	1.00	2.00
Tipo de Alumbrado	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad

Parámetros del Factor Fragilidad	Abastecimiento de Agua	Servicios Higiénicos	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de Agua	0.652	0.667	0.625	0.648
Servicios Higiénico	0.217	0.222	0.250	0.230
Tipo de Alumbrado	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	0.467	0.490	0.439	0.480	0.412	0.457
La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa	0.233	0.245	0.293	0.240	0.235	0.249
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.156	0.122	0.146	0.160	0.176	0.152
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.078	0.082	0.073	0.080	0.118	0.086
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.067	0.061	0.049	0.040	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00

Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.460	0.506	0.456	0.375	0.350	0.429
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.230	0.253	0.304	0.300	0.250	0.267
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.153	0.127	0.152	0.225	0.200	0.171
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.092	0.063	0.051	0.075	0.150	0.086
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.066	0.051	0.038	0.025	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.036
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	5.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.528	0.590	0.531	0.450	0.350	0.490
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.176	0.197	0.265	0.225	0.200	0.213
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.132	0.098	0.133	0.225	0.250	0.168
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.088	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.075	0.049	0.027	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 75. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 77. 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

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 78. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Viviendas ubicadas en el Sector 1 del distrito	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Ingreso promedio familiar - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

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

a) **Parámetro: Viviendas ubicadas en el sector 1 del distrito**

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de distrito	Mayor a 150 viviendas	De 101 a 150 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	Menor a 50 viviendas
Mayor a 150 viviendas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 101 a 150 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 76 a 100 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 51 a 75 viviendas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 50 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.33	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1

Viviendas ubicadas en el Sector 1 del distrito.	Mayor a 150 viviendas	De 101 a 150 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	Menor a 50 viviendas	Vector Priorización
Mayor a 150 viviendas	0.455	0.490	0.439	0.441	0.353	0.435
De 101 a 150 viviendas	0.227	0.245	0.293	0.265	0.235	0.253
De 76 a 100 viviendas	0.152	0.122	0.146	0.176	0.176	0.155
De 51 a 75 viviendas	0.091	0.082	0.073	0.088	0.176	0.102
Menor a 50 viviendas	0.076	0.061	0.049	0.029	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante de 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	3.00	4.00	5.00	7.00
Adobe o tapia	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	5.03	7.58	12.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las 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	0.519	0.596	0.527	0.405	0.350	0.480
Adobe o tapia	0.173	0.199	0.264	0.243	0.250	0.226
Quincha (caña con barro)	0.130	0.099	0.132	0.243	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.104	0.066	0.044	0.081	0.150	0.089
Ladrillo o bloque de cemento	0.074	0.040	0.033	0.027	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 84. 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	3.00	4.00	5.00	7.00
Madera, Estera	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Calamina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. 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	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Madera, Estera	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Caña o estera con torta de barro	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Calamina	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Concreto de cemento	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.33	1.00	1.00
Muy Bueno	0.20	0.25	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.67	12.00	14.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.08	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy Malo	0.44	0.49	0.45	0.33	0.36	0.414
Malo	0.22	0.24	0.30	0.25	0.29	0.260
Regular	0.15	0.12	0.15	0.25	0.21	0.177
Bueno	0.11	0.08	0.05	0.08	0.07	0.079
Muy Bueno	0.09	0.06	0.05	0.08	0.07	0.071

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del Factor Fragilidad	Material Paredes	Material Techos	Estado de conservación
Material Paredes	1.00	3.00	6.00
Material Techos	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 90. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del Factor Fragilidad	Material Paredes	Material Techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material Paredes	0.667	0.692	0.600	0.653
Material Techos	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de conservación	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 850 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
De 850 a 1500 soles	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
De 1501 a 2200 soles	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
De 2201 a 2860 soles	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Mayor a 2860 soles	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ocupación principal del jefe del hogar

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar

Ocupación Principal (jefe del Hogar)	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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar

Ocupación Principal (jefe del Hogar)	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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación principal del jefe del Hogar

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actividad laboral del jefe del hogar

Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar

Rama de Actividad Laboral (Jefe de Hogar)	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.17	0.17	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.20	4.00	6.83	12.00	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar

Rama de 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	0.455	0.500	0.439	0.417	0.353	0.433
Empresas de servicios	0.227	0.250	0.293	0.250	0.353	0.275
Comercio al por mayor y menor	0.152	0.125	0.146	0.167	0.176	0.153
Hospedajes y restaurantes	0.091	0.083	0.073	0.083	0.059	0.078
Otros	0.076	0.042	0.049	0.083	0.059	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Rama de Actividad Laboral (jefe del Hogar)

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 102. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 103. 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

Fuente: Elaboración propia

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 104. Niveles de Vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad			
0.252	$\leq V \leq$	0.448	MUY ALTA
0.160	$\leq V <$	0.252	ALTA
0.091	$\leq V <$	0.160	MEDIA
0.049	$\leq V <$	0.091	BAJA

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

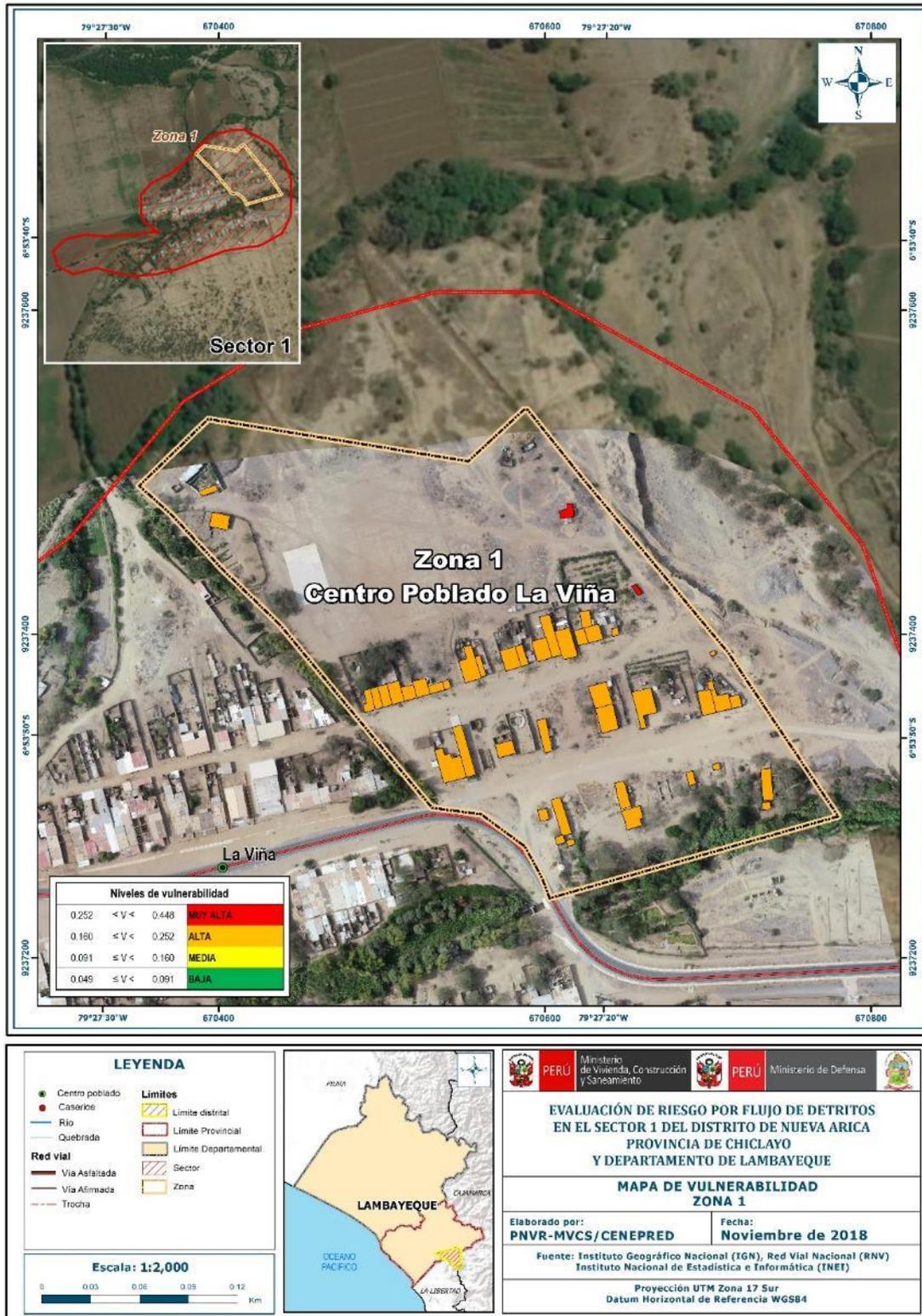
Cuadro 105. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población superior a los 150 habitantes y superior a las 150 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en temas concernientes a gestión del riesgo, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, con actitud fatalista y conformista, existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.252 \leq V \leq 0.448$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 101 a 150 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población escasamente capacitada en temas de gestión de riesgo, actitud escasamente previsora, existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.160 \leq V < 0.252$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 51 a 100 habitantes y entre 76 a 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población se capacita con regular frecuencia en temas de gestión de riesgo siendo su difusión y cobertura mayoritaria, tienen una actitud parcialmente previsora asumiendo el riesgo, existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.091 \leq V < 0.160$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población inferior a los 50 habitantes y menos de 50 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica.</p> <p>Población que se capacita constantemente en temas de gestión de riesgo siendo su difusión y cobertura total, tienen una actitud previsora implementando diversas medidas de prevención, la mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	$0.049 \leq V < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

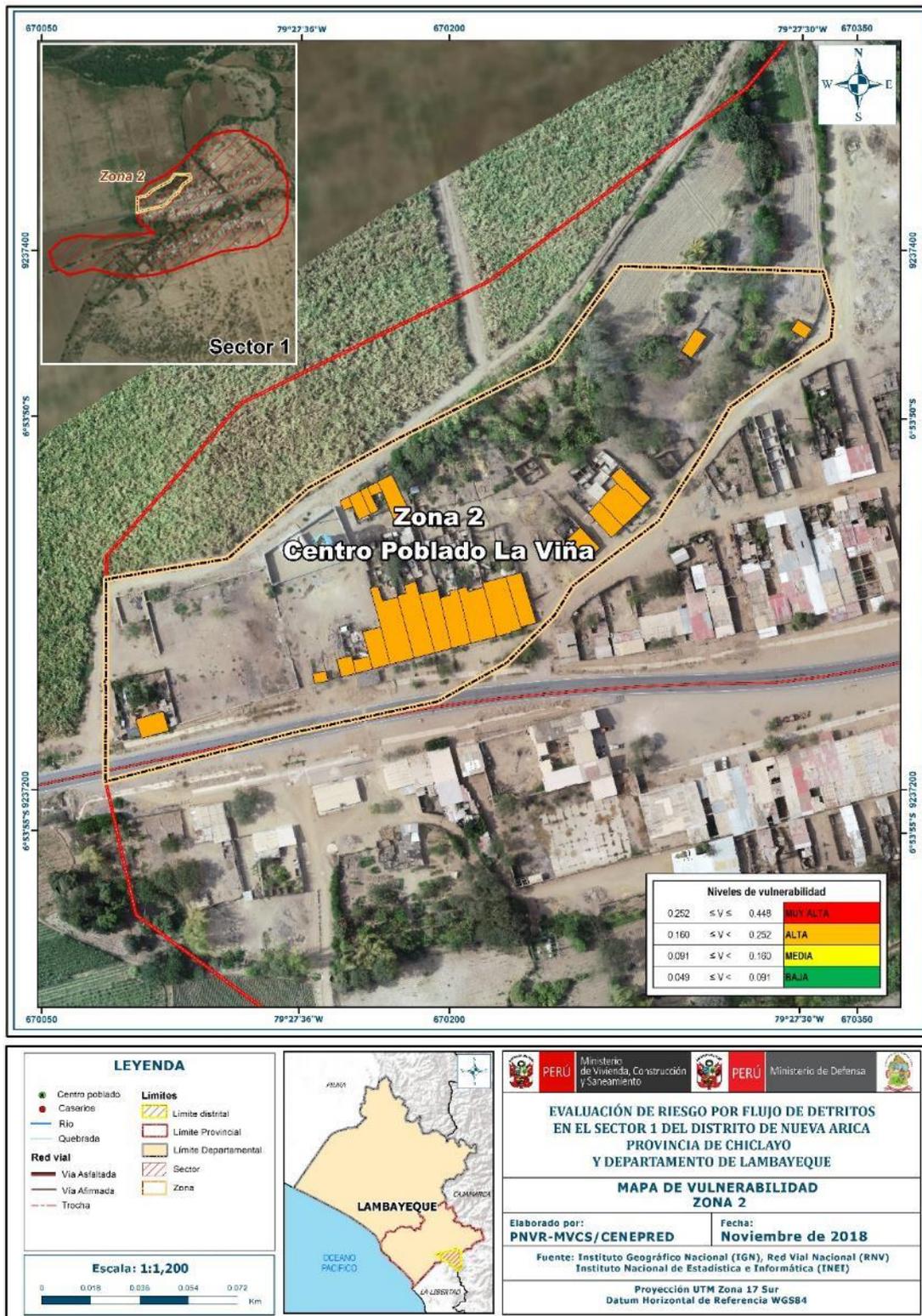
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 18. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 1



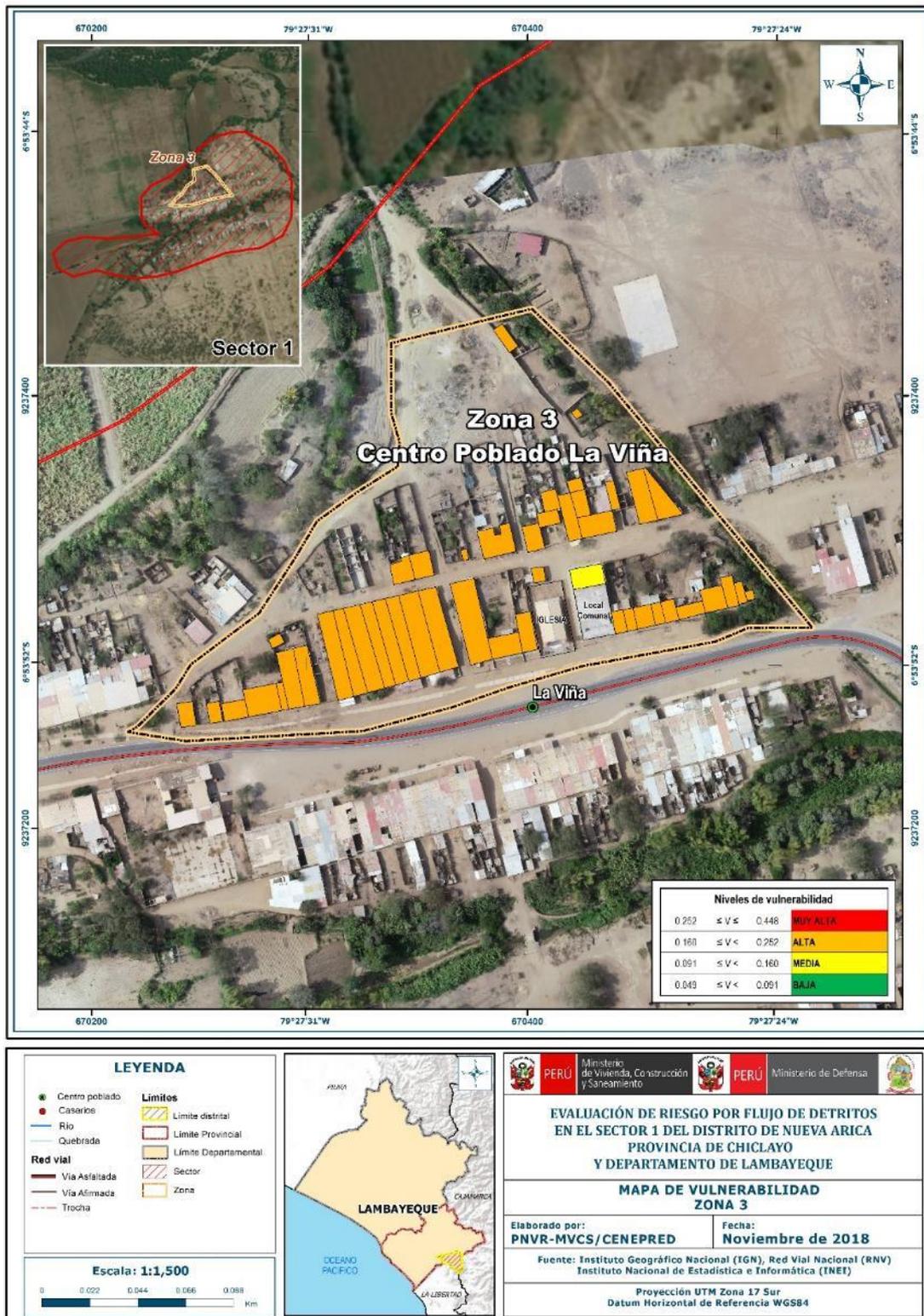
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 2



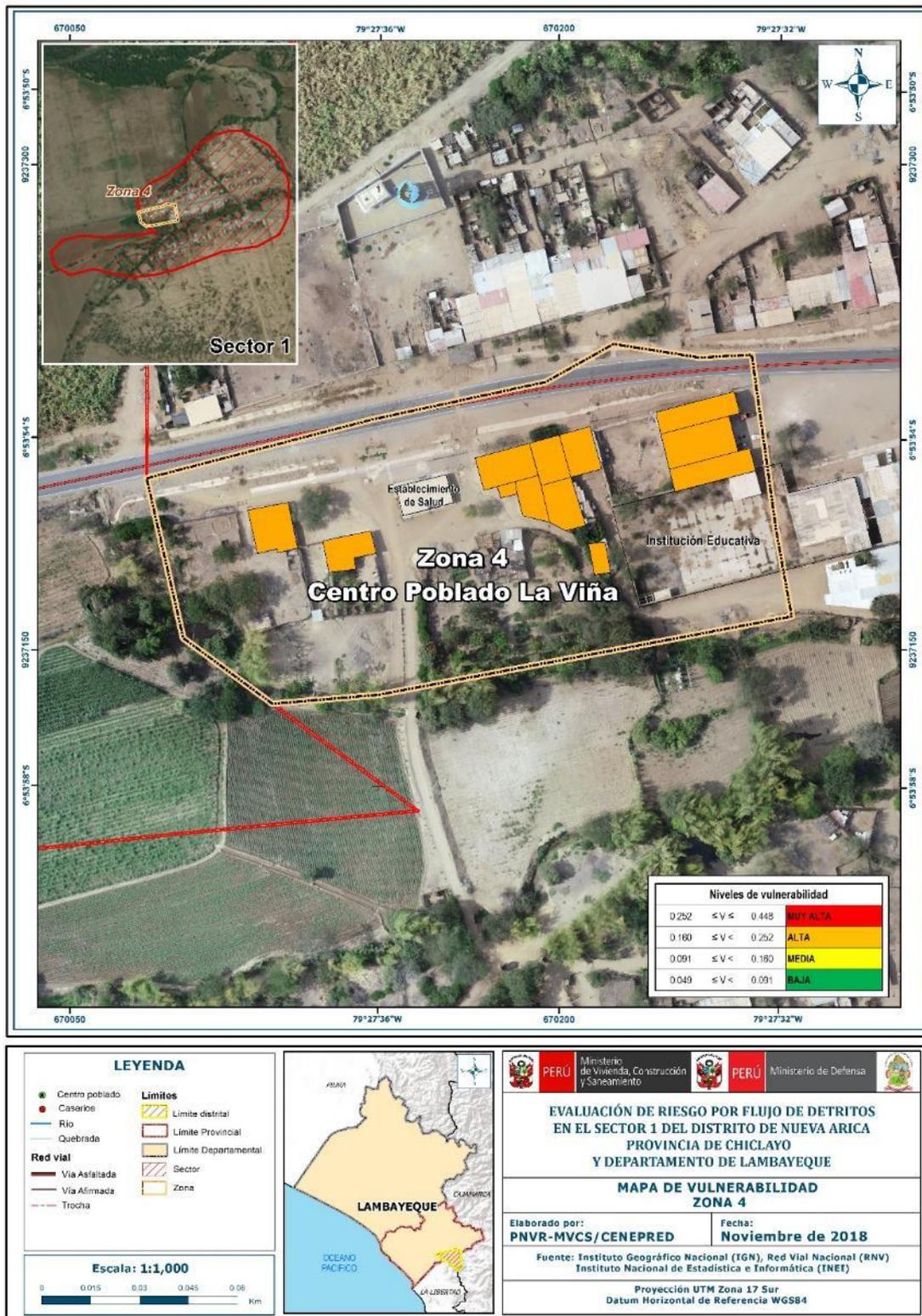
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 3



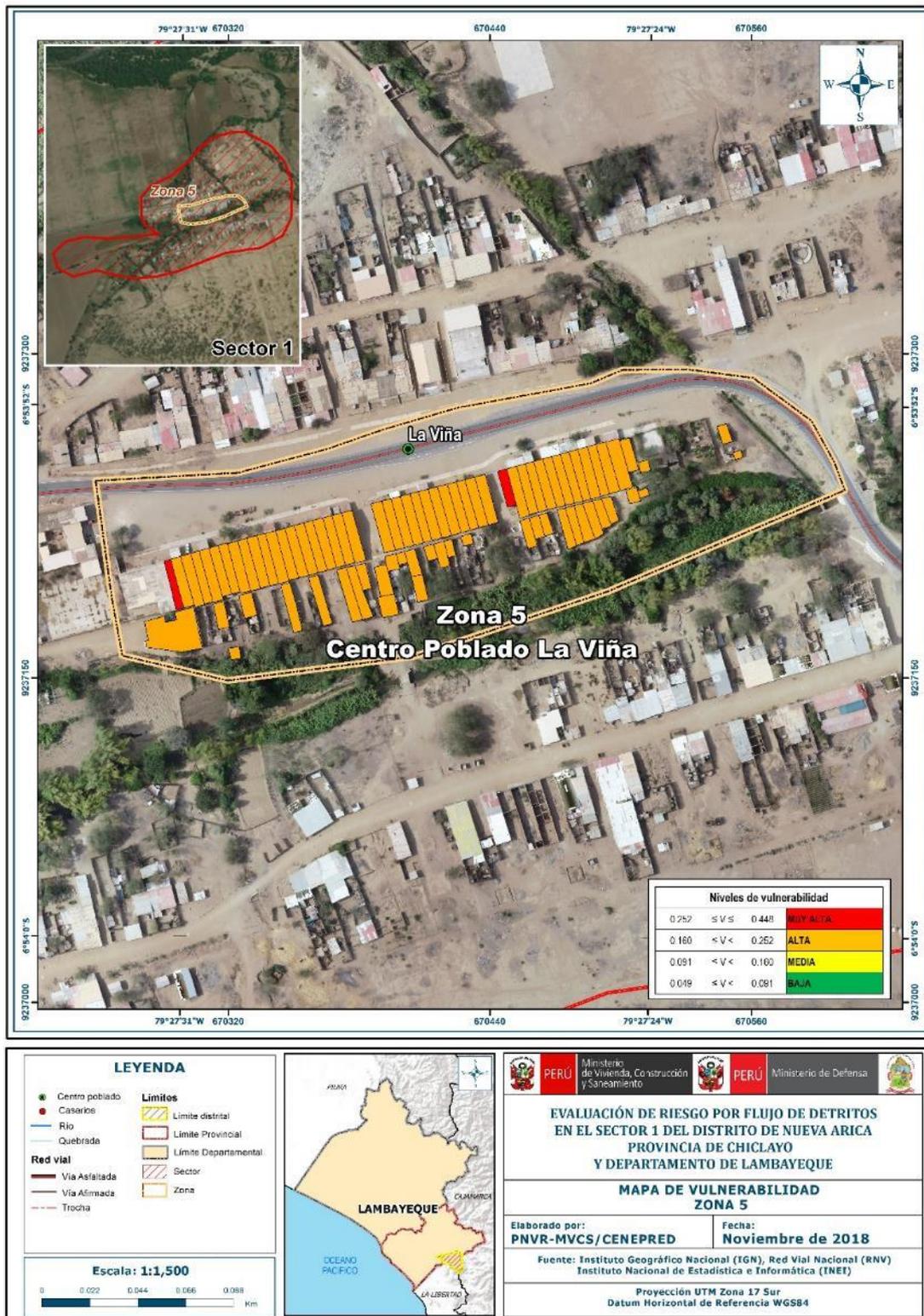
Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 4



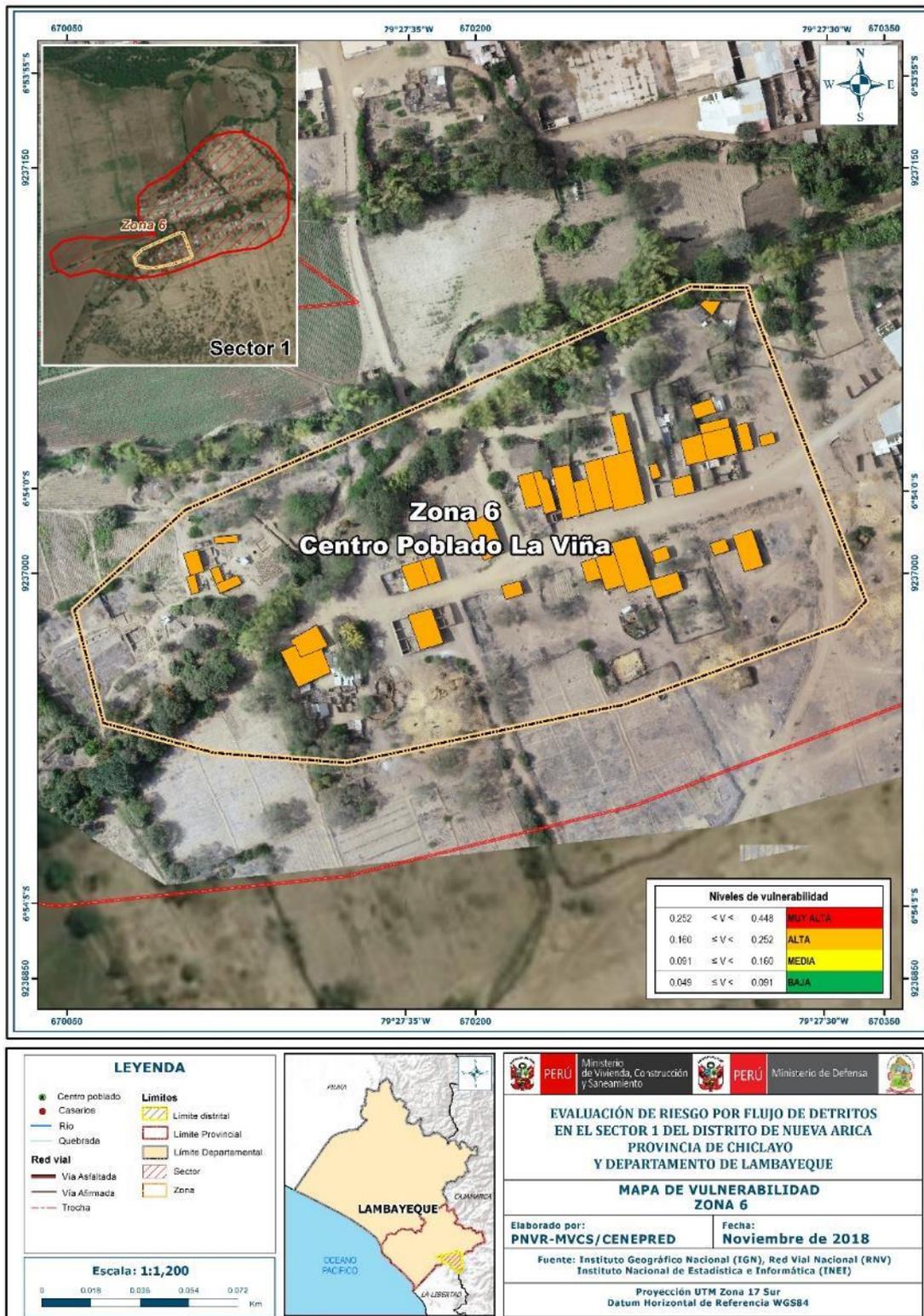
Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 5



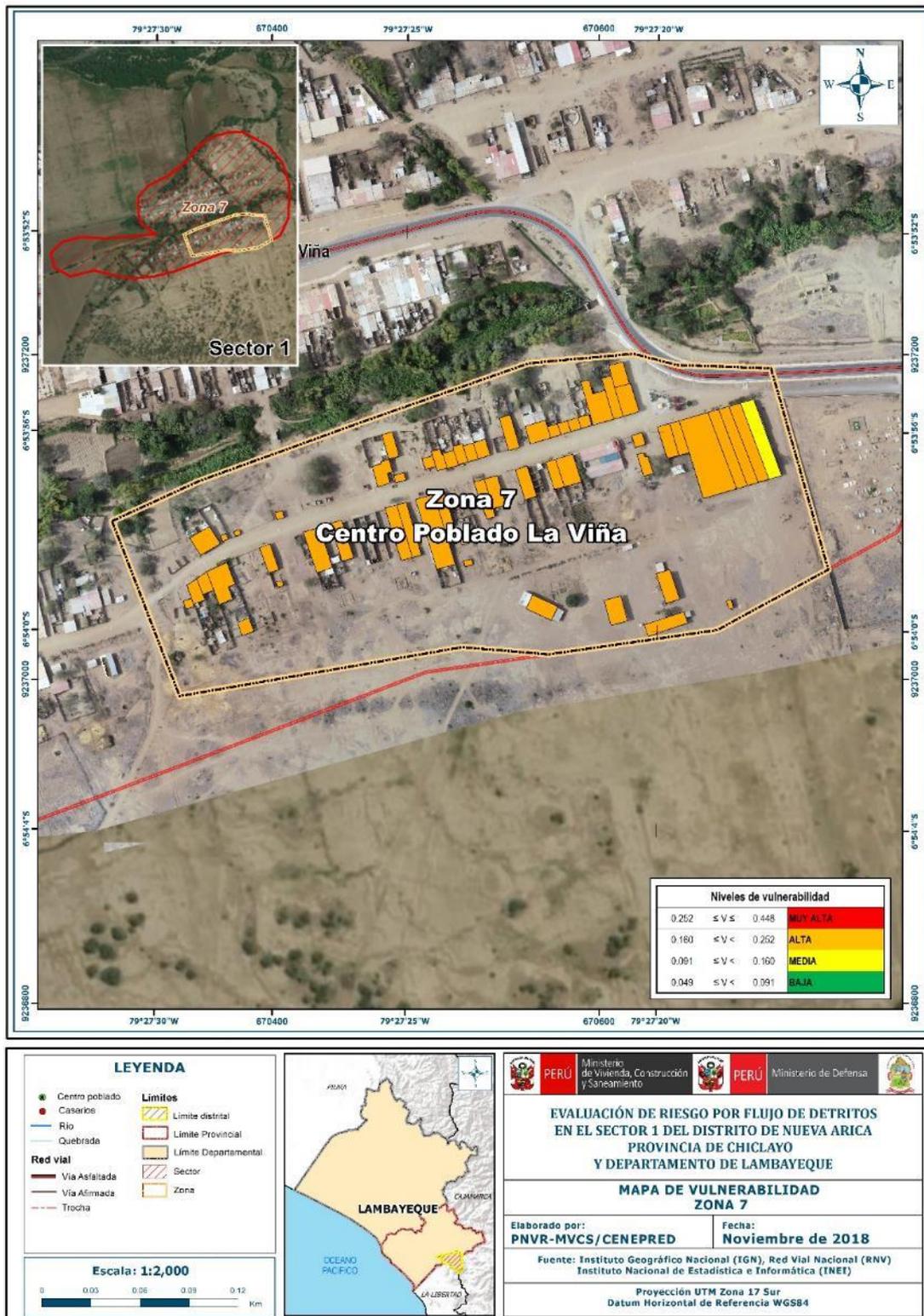
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 7



Fuente: Elaboración propia

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 no ha permitido automatizar el proceso, para lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de análisis del presente estudio.

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

Para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, se indican los siguientes Pasos generales que están en función de la información existente en el área de estudio (Parámetros a evaluar del fenómeno natural).

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

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

Cuadro 106. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO										VALOR
Magnitud		Intensidad		Frecuencia		Periodo de retorno		Duración		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.449	0.472	0.264	0.463	0.156	0.426	0.081	0.468	0.05	0.459	0.461

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 107. Cálculo del valor de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								VALOR
Geomorfología		Pendiente		Geología		Suelo		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.466	0.499	0.277	0.460	0.161	0.623	0.096	0.482	0.507

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108. Cálculo del valor del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE		
Precipitación		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1	0.460	0.460

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 109. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD				
Factores condicionantes		Factor desencadenante		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.7	0.507	0.3	0.460	0.493

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 110. Cálculo del valor de la peligrosidad

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.461	0.300	0.493	0.700	0.483

Fuente: Elaboración propia

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

DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		
Población residente		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1	0.465	0.465

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 112. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						
Abast. De agua		Servicios Higiénicos		Tipo de Alumbrado		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.648	0.424	0.23	0.427	0.122	0.425	0.425

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 113. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						
Conoc. Ocurrencia pasada de Des.		Capacitación		Actitud		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.429	0.297	0.457	0.164	0.490	0.447

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 114. Cálculo del valor de la Dimensión Social

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	VALOR
0.465	0.623	0.425	0.239	0.447	0.138	0.453

Fuente: Elaboración propia

DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 115. Cálculo del valor de la Exposición económica

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

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 116. Cálculo del valor de la Fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						
Material paredes		Material techos		Estado de conservación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.653	0.480	0.251	0.467	0.096	0.414	0.470

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 117. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA						
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.415	0.297	0.433	0.164	0.426	0.422

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 118. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.435	0.623	0.470	0.239	0.422	0.316	0.445

Fuente: Elaboración propia

EL VALOR DE LA VULNERABILIDAD ES:

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

Cuadro 119. Cálculo del valor de la vulnerabilidad

SOCIAL	PESO	ECONÓMICO	PESO	VALOR
0.400	0.453	0.600	0.445	0.448

Fuente: Elaboración propia

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 120. Cálculo del valor del Riesgo

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR RIESGO
0.483	0.448	0.216

Fuente: Elaboración propia

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

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por flujos de detritos del área de influencia del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica se detallan a continuación:

Cuadro 121. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.068 ≤ R ≤ 0.216
ALTO	0.024 ≤ R < 0.068
MEDIO	0.007 ≤ R < 0.024
BAJO	0.001 ≤ R < 0.007

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por flujos de detritos en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica es el siguiente:

Cuadro 122. Matriz del riesgo

PMA	0.483	0.044	0.077	0.122	0.216
PA	0.272	0.025	0.044	0.068	0.122
PM	0.151	0.014	0.024	0.038	0.068
PB	0.073	0.007	0.012	0.018	0.033
		0.091	0.160	0.252	0.448
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

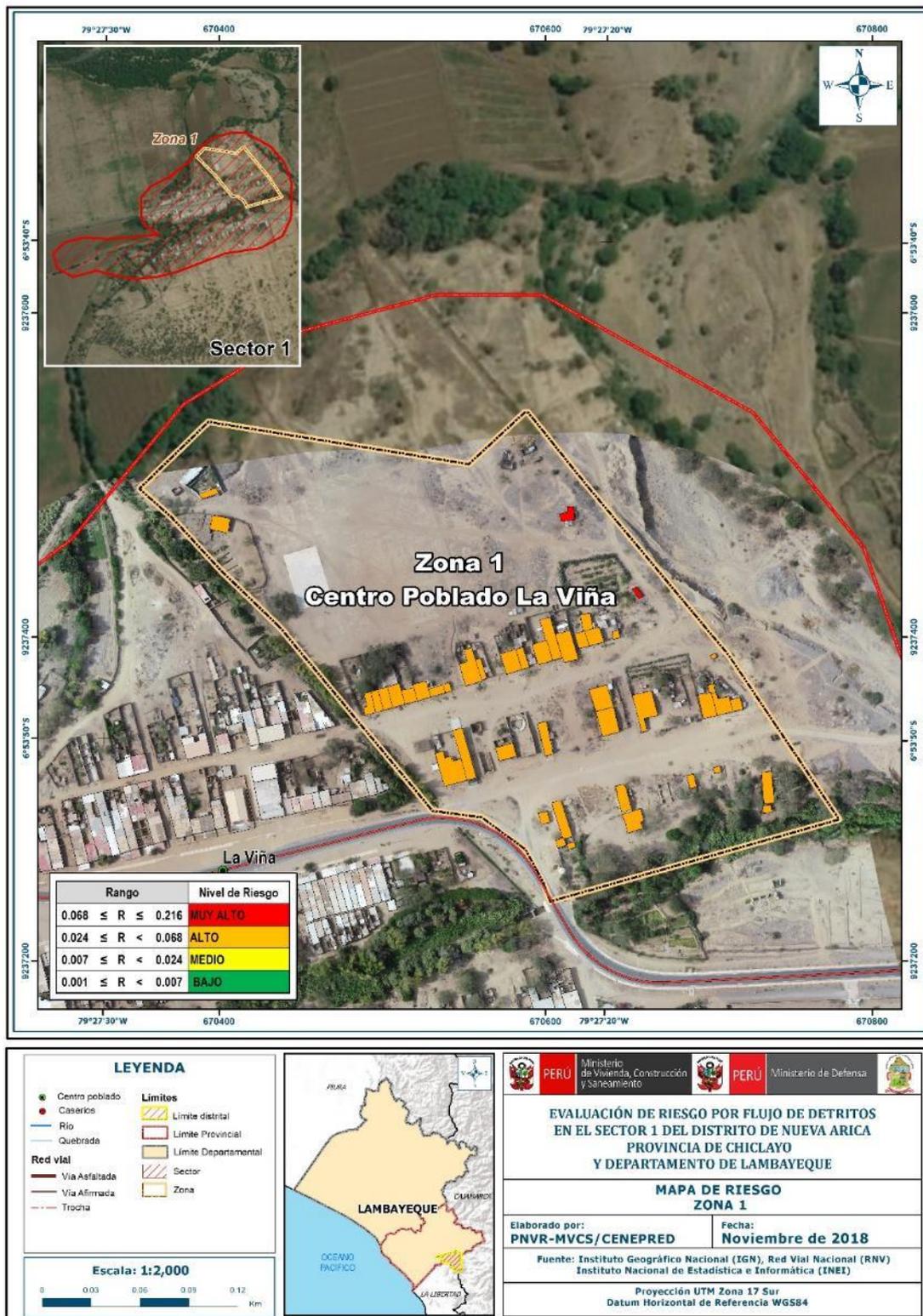
Cuadro 123. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población superior a los 150 habitantes y superior a las 150 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en temas concernientes a gestión del riesgo, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, con actitud fatalista y conformista, existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueldo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca. *Con una anomalía de 300-1,000 % superior a su normal climática, de magnitud muy rápida, con un período de retorno de 100 a 200 años y una duración superior a las 24 horas. presentan pendiente de 15° a 25°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable PI-i, situados en depósitos fluviales Q- fl, con tipo de suelos misceláneo cauce (Msc). Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p>	$0.068 \leq R \leq 0.216$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 101 a 150 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población escasamente capacitada en temas de gestión de riesgo, actitud escasamente previsora, existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p> <p>Con una anomalía de 300-500 % superior a su normal climática, de magnitud rápida, con un periodo de retorno de 50 a 100 años y una duración entre 10 a 24 horas. Con pendientes de 10° a 15°, con una geomorfología de Llanura o planicie aluvial PI-al, situados sobre depósitos aluviales Q- al1, con un tipo de suelo de Chilcal Cc, por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.024 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 51 a 100 habitantes y entre 76 a 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población se capacita con regular frecuencia en temas de gestión de riesgo siendo su difusión y cobertura mayoritaria, tienen una actitud parcialmente previsora asumiendo el riesgo, existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor. Con una anomalía de 220- 300% superior a su normal climática, de magnitud moderada, con un periodo de retorno de 30 a 50 años y una duración entre 5 a 10 horas. Con pendientes de 5° a 10°, presenta geomorfología de Terraza aluvial T-al, situados en depósitos aluviales Q- al1, con tipo de suelo de Culpón Cul, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.007 \leq R < 0.024$
Riesgo Bajo	<p>Población inferior a los 50 habitantes y menos de 50 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita constantemente en temas de gestión de riesgo siendo su difusión y cobertura total, tienen una actitud previsora implementando diversas medidas de prevención, la mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros. Con una anomalía de 190-220 % superior a su normal climática, de magnitud lenta a muy lenta, con un periodo de retorno de 10 a 30 años y una duración entre 1 a 5 horas. presenta pendientes menores a 5°, con una geomorfología Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial P-at, con tipo de suelo de Maucaco Ma, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior.</p>	$0.001 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

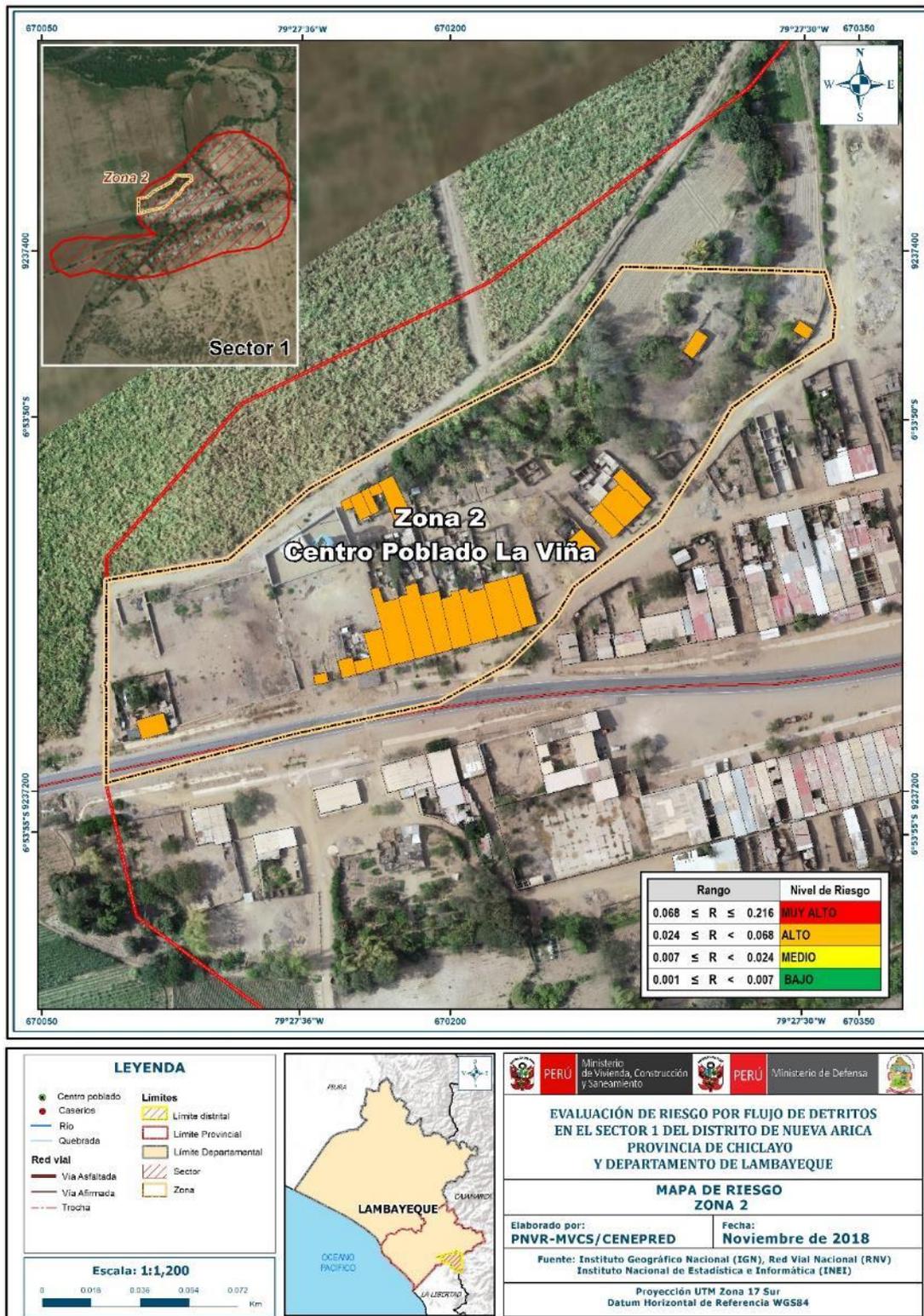
5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 25. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 1



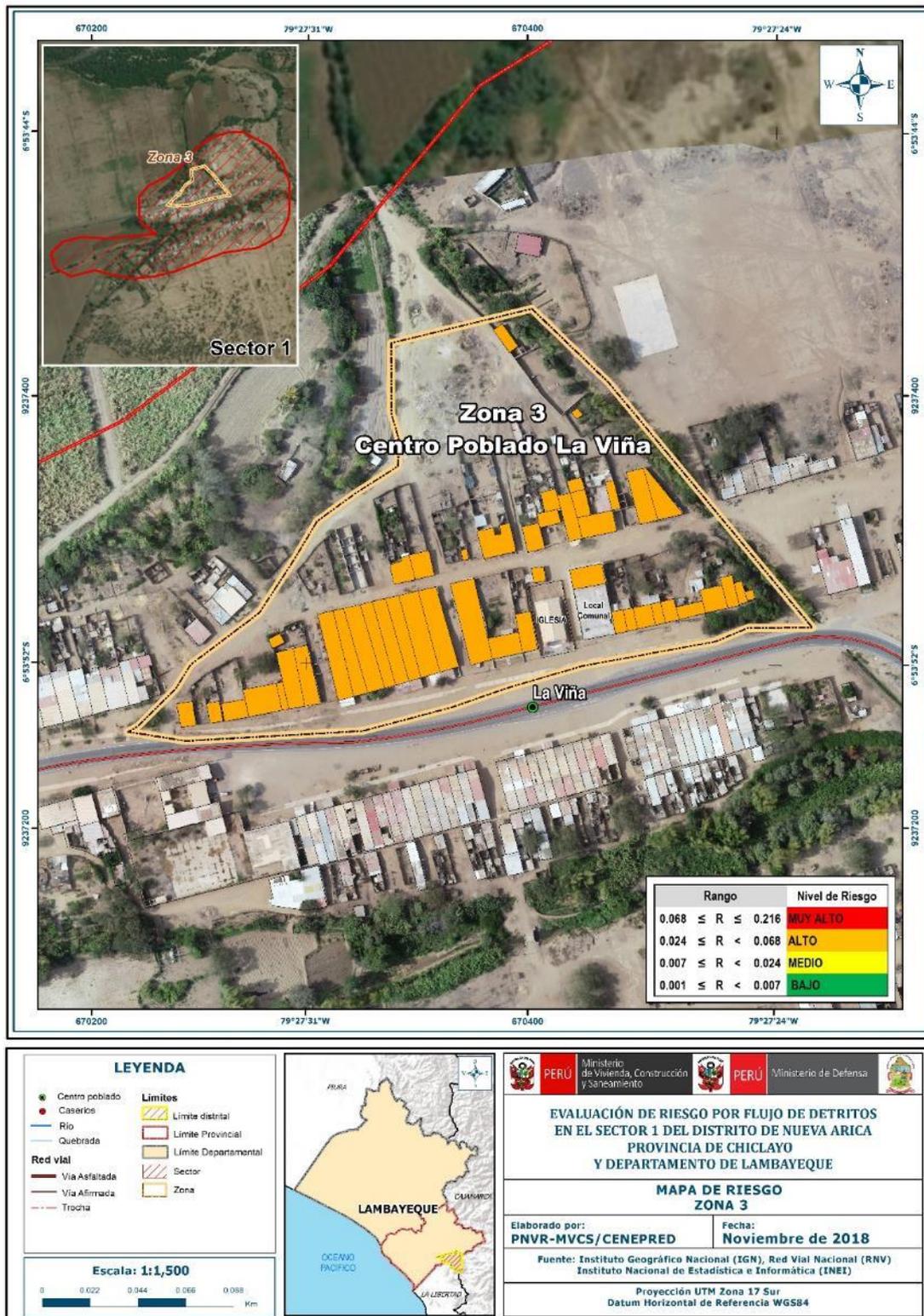
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 2



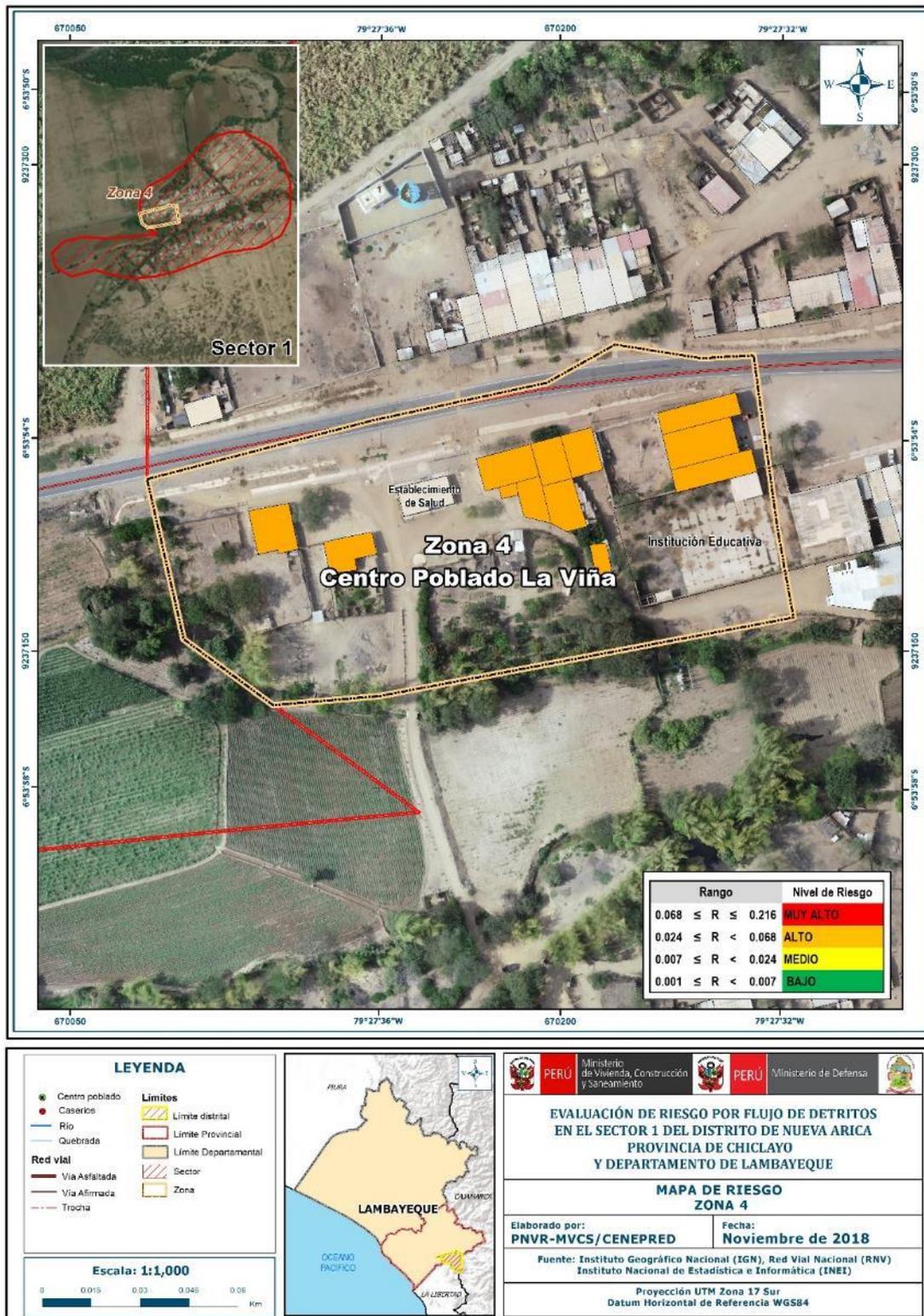
Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 3



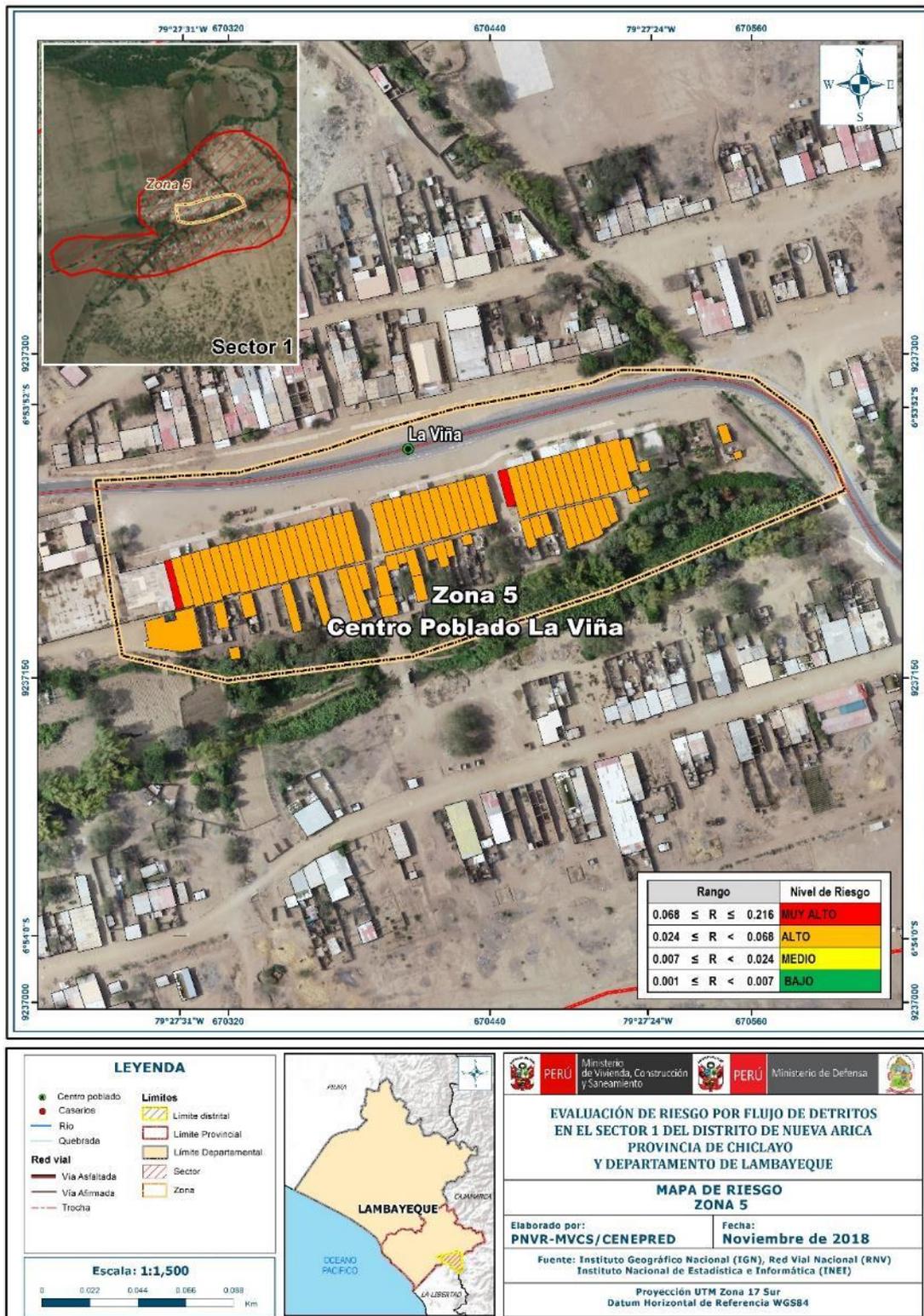
Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 4



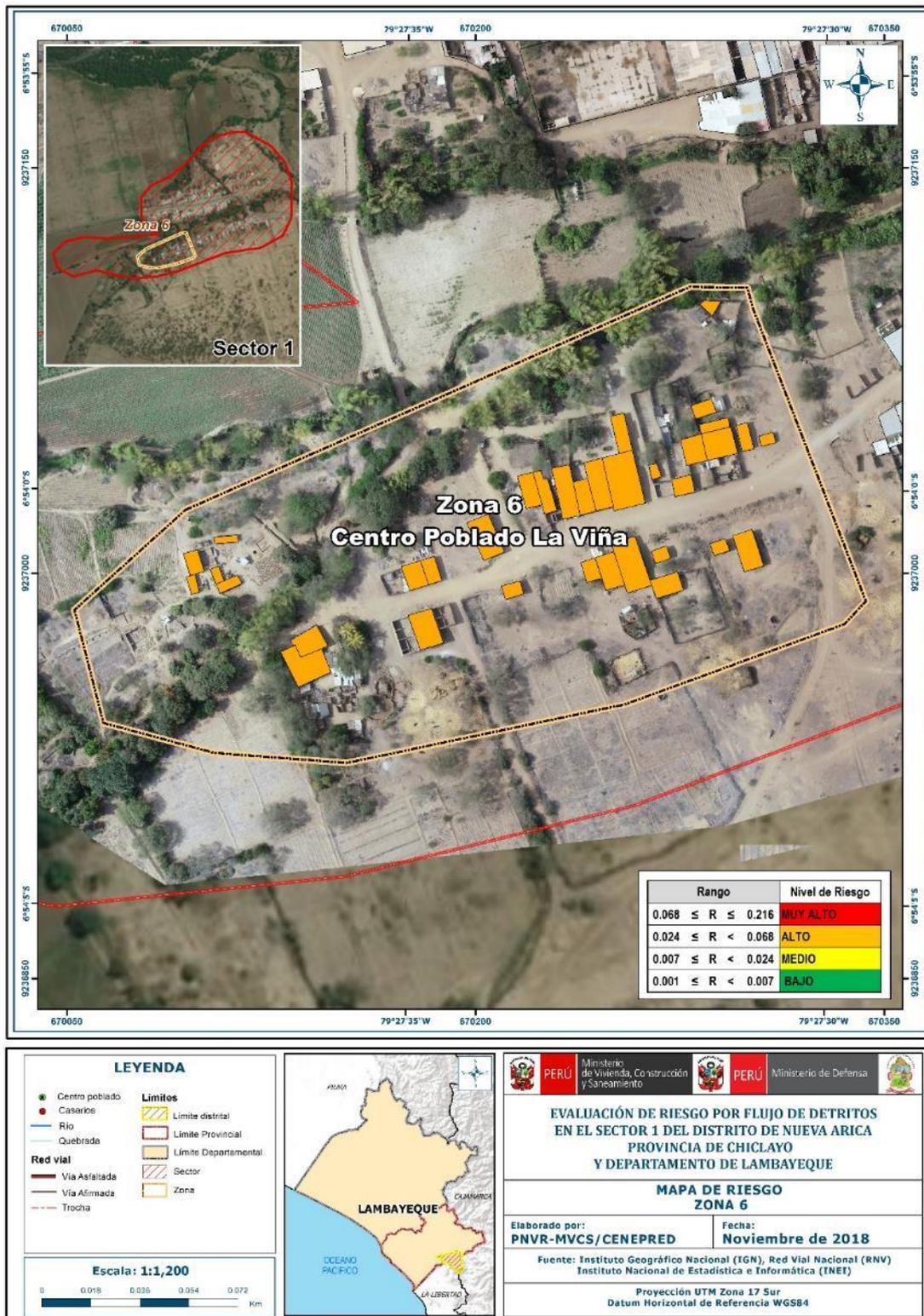
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 5



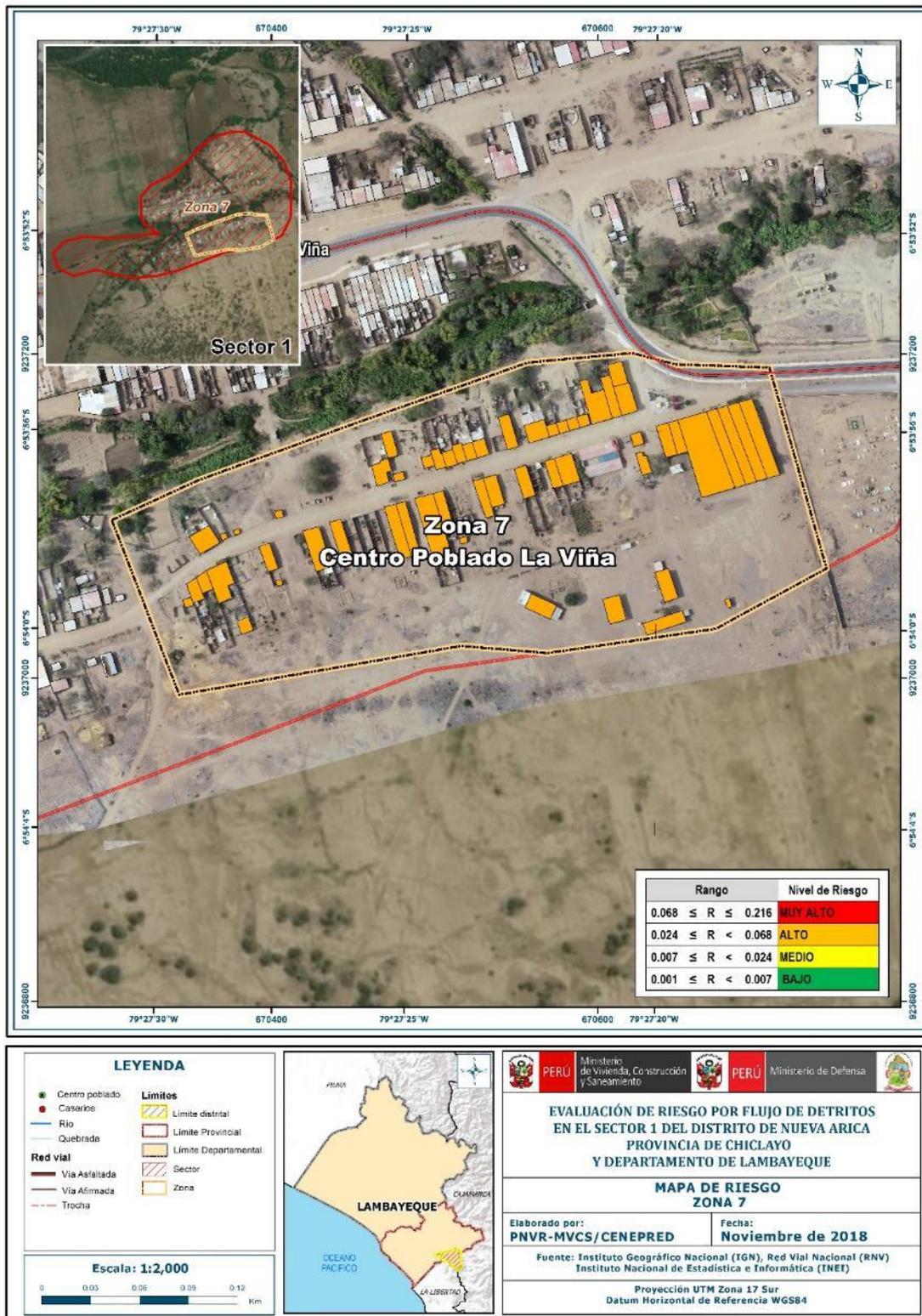
Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 7



Fuente: Elaboración propia

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, a consecuencia del impacto del peligro por flujos de detritos. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 2,371,000, de los cuales S/. 2,271,000 corresponde a los daños probables y S/. 100,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 124. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
06 Viviendas construidas con material de concreto	150,000	150,000	
293 Viviendas construidas con material precario	2,051,000	2,051,000	
01 Institución Educativa	30,000	30,000	
01 Establecimiento de Salud	40,000	40,000	
Perdidas probables			
750 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisicion de carpas	10,000		10,000
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	90,000		90,000
Total	2,371,000	2,271,000	100,000

Fuente: Elaboración propia

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

5.4.1 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.
- Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba “La Viña y Nueva Arica” que llegan a unirse aguas abajo para desembocar en el río zaña.
- Construir disipadores de energía en la parte alta -media de las quebradas “La Viña” y “Nueva Arica” contemplar en sus presupuestos el programa de mantenimiento correspondiente.
- Generar programas para el manejo de praderas, reforestar e incluir zanjas de infiltración, en la zona alta de la quebradas “La Viña” y “Nueva Arica”, para poder reducir la velocidad de impacto del Flujo de Detritos en la parte media - baja (viviendas y la carretera afirmada a los distritos de Nueva Arica y Oyotun)

5.4.2 De orden no estructural

- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante el flujo de detritos (huayco).
- Desarrollar el Sistema de Alerta Temprana ante eventos del flujo de detritos detonado por lluvias intensas.
- Reforestar las zonas depredadas por los pobladores y animales, con plantas resistentes a las lluvias intensas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Demarcar faja marginal de las quebradas “La Viña” y “Nueva Arica” y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada.
- 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.

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

5.5.1 De orden estructural

- Por su carácter torrencial, en el CP La Viña, se tiene un alto potencial de arrastre de materiales, originado en épocas de invierno por flujos de detritos proveniente de la quebrada “la Viña” y “Nueva Arica” que se depositan en el cause que por la obstrucción de estos se dirigen hacia las viviendas causando daños a la población, actividad económica y vías de acceso a los distritos aledaños como Oyotún.
- Las Quebradas no cuentan con construcción de estructuras que permitan mitigar el riesgo.

5.5.2 De orden no estructural

- La autoridad competente (responsable), tiene conocimiento del riesgo y solo atiende al centro poblado cuando se da el desastre, considera de mucha utilidad contar con instrumentos de gestión como el estudio de evaluación de riesgo de desastres-EVAR.
- No cuenta con Planes de Prevención de Riesgos de desastres, Plan de Operaciones de Emergencia, Plan de Educación Comunitaria etc, por lo que se deben elaborar.
- La población no está 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 111. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 112. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 113. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 114. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujos de detritos en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz es Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 115. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 116. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideración que:

6.1.2 Control de riesgos

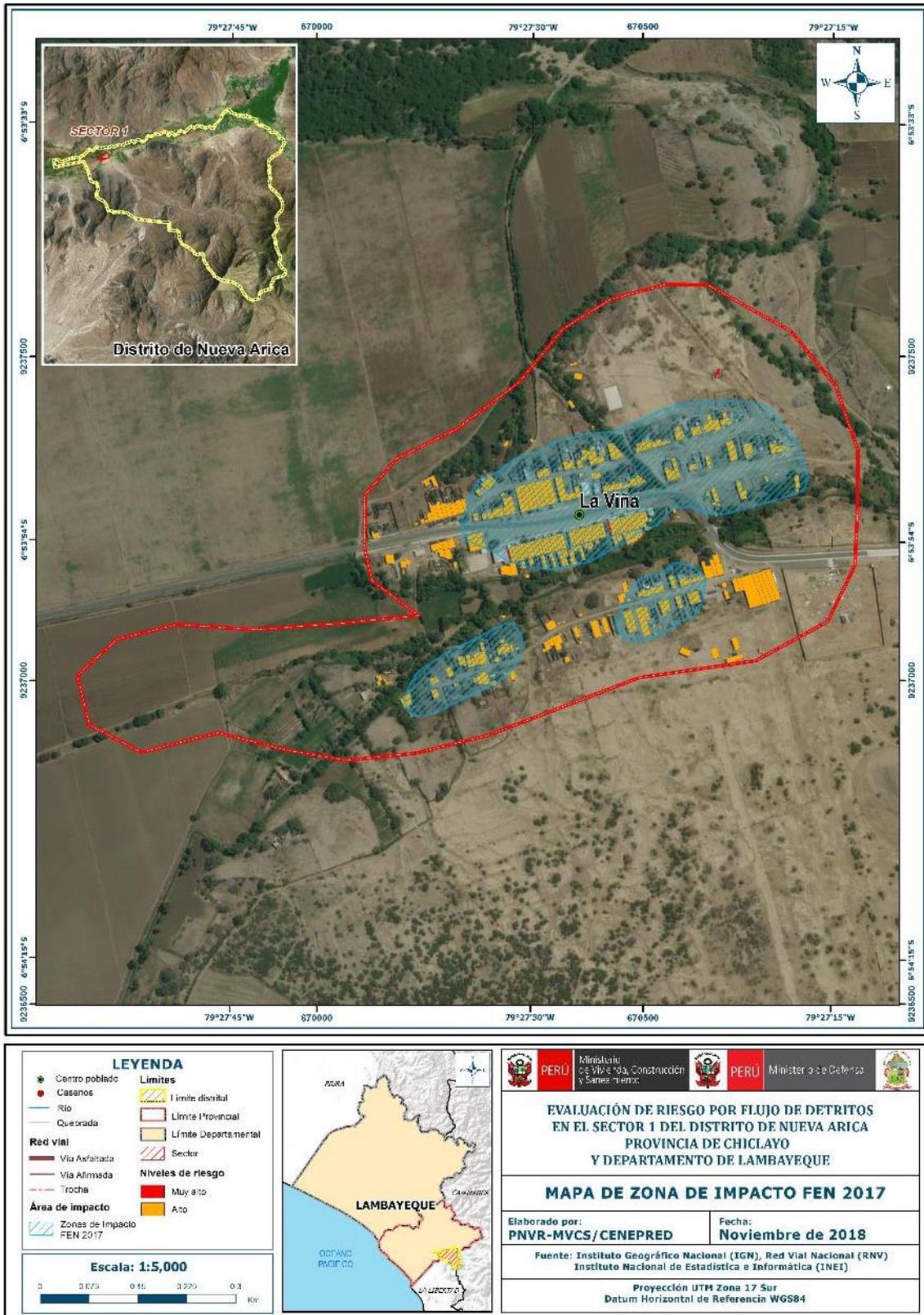
- El área de influencia del Distrito de Nueva Arica se han determinado un total de 4 viviendas en Riesgo Muy Alto y 295 viviendas en Riesgo Alto ante flujo de detritos.
- Se identificó 299 viviendas que se encuentran ubicados en zona de Peligro Alto en el área de influencia del Distrito de Nueva Arica (CP La Viña), ante eventos de flujo de detritos.
- Se identificaron 04 viviendas con Vulnerabilidad Muy Alta y 293 viviendas con Vulnerabilidad Alta, y 2 viviendas con Vulnerabilidad Media ante flujo de detritos.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es Inaceptable, de lo cual se debe contemplar actividades para el manejo del riesgo ante flujo de detritos.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- El cálculo de las probables pérdidas asciende a S/. 2,371,000 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 Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) “Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
- 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. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

ANEXO

Cuadro 125. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Características de la población según sexo	17
Cuadro 2. Población según grupos de edades	18
Cuadro 3. Material predominante de las paredes	18
Cuadro 4. Material predominante de los techos	19
Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua	19
Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos	20
Cuadro 7. Tipo de alumbrado	20
Cuadro 8. Actividad económica de su centro de labor.....	22
Cuadro 9. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica ...	33
Cuadro 10. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud	37
Cuadro 11. Matriz de normalización de pares del parámetro Magnitud	38
Cuadro 12. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Magnitud	38
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad	38
Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad	39
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad	39
Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	40
Cuadro 17. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	40
Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia	40
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Periodo de retorno	41
Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Periodo de retorno	41
Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Periodo de retorno	41
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración	41
Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración	42
Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración	42
Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	42
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías	43
Cuadro 27. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías.....	43
Cuadro 28. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de lluvias. ...	43
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	44
Cuadro 30. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología.....	44
Cuadro 31. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	44
Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	44
Cuadro 33. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	45
Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología.....	45
Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	45
Cuadro 36. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	45
Cuadro 37. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente.....	45
Cuadro 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo.....	46
Cuadro 39. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo	46
Cuadro 40. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Suelo.....	46
Cuadro 41. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	46
Cuadro 42. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	46
Cuadro 43. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	47
Cuadro 44. Población Expuesta.....	47
Cuadro 45. Viviendas expuestas	47
Cuadro 46. Instituciones Educativas Expuestas	47
Cuadro 47. Establecimientos de salud expuestas	48
Cuadro 48. Niveles de Peligro	49
Cuadro 49. Matriz de peligro	50
Cuadro 50. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social.....	52
Cuadro 51. Matriz de comparación de pares del parámetro Población residente	53
Cuadro 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Población residente.....	53

Cuadro 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente	53
Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	54
Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	54
Cuadro 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua	54
Cuadro 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos	54
Cuadro 58. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos	55
Cuadro 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos	55
Cuadro 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado	55
Cuadro 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado	55
Cuadro 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Tipo Alumbrado	55
Cuadro 63. Matriz de comparación de pares de los parámetros del Factor fragilidad	56
Cuadro 64. Matriz de normalización de pares de los parámetros del Factor fragilidad	56
Cuadro 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	56
Cuadro 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres	56
Cuadro 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	57
Cuadro 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres.....	57
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	57
Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	58
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	58
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	59
Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	59
Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	60
Cuadro 75. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	60
Cuadro 76. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	60
Cuadro 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	60
Cuadro 78. Parámetros de Dimensión Económica	60
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1	61
Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1	62
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Viviendas ubicadas en el sector 1	62
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.....	62
Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes	62
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de las Paredes .	62
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Material Predominante de Techos.....	63
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	63
Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación	64
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	64
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	64
Cuadro 90. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	64
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica	64
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar	65
Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.....	65
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Ingreso promedio familiar	65
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar	65
Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del jefe del Hogar	66
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación principal del jefe del Hogar .	66
Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar	66
Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar	66

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Rama de Actividad Laborar (jefe del Hogar)	66
Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	67
Cuadro 102. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	67
Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	67
Cuadro 104. Niveles de Vulnerabilidad.....	67
Cuadro 105. Estratificación de la Vulnerabilidad	68
Cuadro 106. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación.....	76
Cuadro 107. Cálculo del valor de los factores condicionantes	76
Cuadro 108. Cálculo del valor del factor desencadenante	76
Cuadro 109. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad	77
Cuadro 110. Cálculo del valor de la peligrosidad.....	77
Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Exposición social	77
Cuadro 112. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social.....	77
Cuadro 113. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social	78
Cuadro 114. Cálculo del valor de la Dimensión Social	78
Cuadro 115. Cálculo del valor de la Exposición económica	78
Cuadro 116. Cálculo del valor de la Fragilidad económica	78
Cuadro 117. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	79
Cuadro 118. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	79
Cuadro 119. Cálculo del valor de la vulnerabilidad.....	79
Cuadro 120. Cálculo del valor del Riesgo.....	79
Cuadro 121. Niveles del riesgo	80
Cuadro 122. Matriz del riesgo.....	80
Cuadro 123. Estratificación del Riesgo	81
Cuadro 124. Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	89
Cuadro 125. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	17
Gráfico 2. Población según grupos de edades	18
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	19
Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua	19
Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos	20
Gráfico 6. Actividad económica de su centro de labor	22
Gráfico 7. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Oyotún	30
Gráfico 8. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	31
Gráfico 9. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mallares	32
Gráfico 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	32
Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	35
Gráfico 12. Flujograma general del proceso de análisis de información	36
Gráfico 13. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona 1	10
Figura 2. Mapa de ubicación de la Zona 2	11
Figura 3. Mapa de ubicación de la Zona 3	12
Figura 4. Mapa de ubicación de la Zona 4	13
Figura 5. Mapa de ubicación de la Zona 5	14
Figura 6. Mapa de ubicación de la Zona 6	15
Figura 7. Mapa de ubicación de la Zona 7	16
Figura 8. Tipo de alumbrado	21
Figura 9. Población según nivel educativo	21
Figura 10. Población según nivel educativo	21
Figura 11. Mapa Geológico del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	24
Figura 12. Mapa Geomorfológico del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	26
Figura 13. Mapa de Pendiente del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	27
Figura 14. Mapa de Suelos del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica	29
Figura 15. Mapa de Lluvia Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 1 Distrito de Nueva Arica	34
Figura 16. Mapa de elementos expuestos ante flujos de detritos	48
Figura 17. Mapa de Peligro por flujo de detritos	51
Figura 18. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 1	69
Figura 19. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 2	70
Figura 20. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 3	71
Figura 21. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 4	72
Figura 22. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 5	73
Figura 23. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 6	74
Figura 24. Mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica Zona 7	75
Figura 25. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 1	82
Figura 26. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 2	83
Figura 27. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 3	84
Figura 28. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 4	85
Figura 29. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 5	86
Figura 30. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 6	87
Figura 31. Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito de Nueva Arica, Zona 7	88