

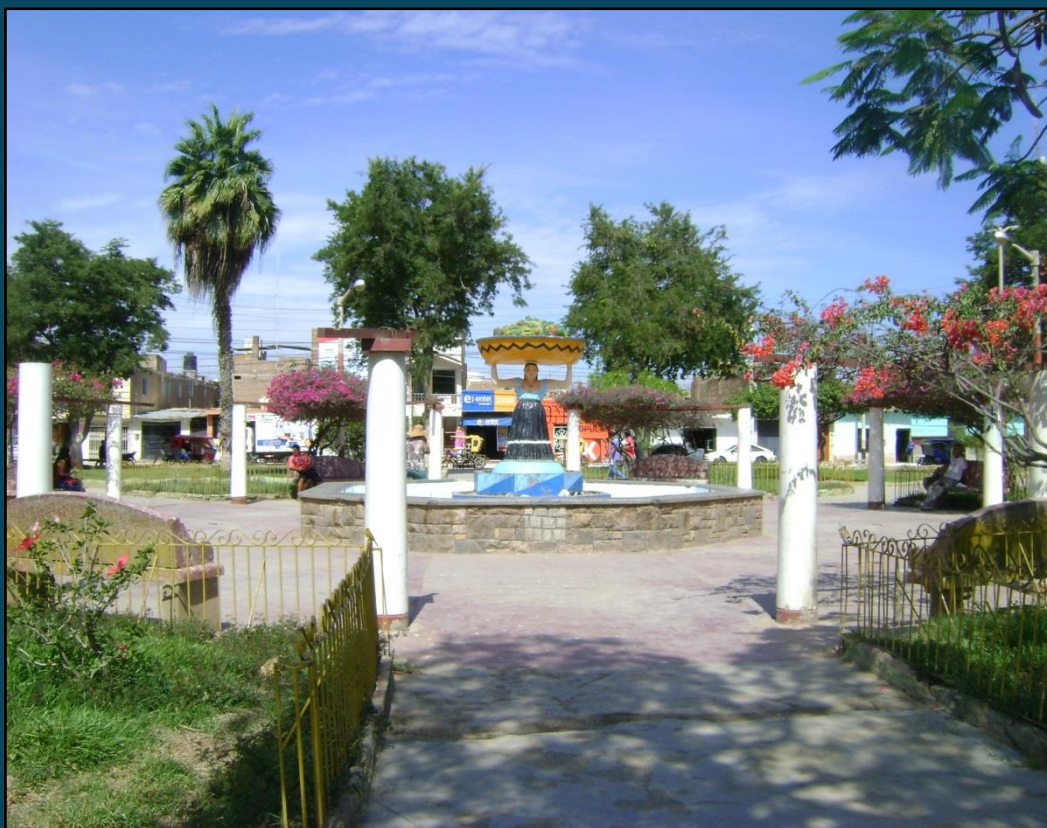


**CENEPRED**

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

*"Promoviendo Cultura de Prevención"*

# INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL DEL SECTOR B - NORTE, DISTRITO MOCHUMI, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



ABRIL - 2018

#### **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

#### **ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario  
**Director de Gestión de Procesos**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Responsable de la Subdirectora de Normas y Lineamientos**

#### **Coordinador Técnico de CENEPRED**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

#### **Evaluadora de Riesgo**

Ing. Geóloga María Isabel Roca Puma

#### **Equipo Técnico:**

Ing. Fiorella Rina Moralez López

Ing. Geol. María Del Rosario Guevara Salas

Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

## **CONTENIDO**

Presentación	05
Introducción	06
 <b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Justificación	07
1.4 Antecedentes	07
1.5 Marco normativo	08
 <b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.2 Vías de acceso	19
2.3 Características sociales	19
2.3.1 Población Total	19
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	20
2.3.3 Vivienda	21
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	22
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	23
2.3.6 Tipo de Alumbrado	24
2.3.7 Educación	25
2.4 Características Económicas	26
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	26
2.5 Condiciones Climáticas	27
2.5.1 Clasificación Climática	27
2.5.2 Climatología	27
2.5.3 Precipitaciones Extremas	28
2.6 Condiciones Geomorfológicas	33
2.7 Condiciones Geológicas	35
2.8 Pendiente	37
 <b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	38
3.2 Recopilación y Análisis de Información	39
3.3 Identificación del Peligro	39
3.4 Susceptibilidad del territorio	39
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	40
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	41
3.5 Parámetros de Evaluación	45
3.6 Definición de Escenario	46
3.7 Niveles de Peligro	46
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	47
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	49
 <b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	51
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	52
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	52
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	52
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	54
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	55
4.1.2. Análisis de la Dimensión Económica	57
4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	57

4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	57
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	60
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	62
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	63
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>		
5.1	Metodología	73
5.2	Niveles del Riesgo	73
5.3	Estratificación del Nivel del Riesgo	74
5.4	Matriz de Riesgos	84
5.5	Cálculo de los Efectos Probables	84
<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	85
<b>CONCLUSIONES</b>		88
<b>RECOMENDACIONES</b>		89
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		90
<b>ANEXO</b>		91

## **PRESENTACIÓN**

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta tercera fase, la Evaluación del Riesgo de 24 Sectores comprendidos en 12 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el fenómeno El Niño Costero 2017 y la Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, 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 a las coordinaciones efectuadas por el Programa Nacional de Viviendas Rurales – PNVR del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS – se ha programado, en una tercera fase, la elaboración de Veinticuatro (24) informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) de doce (12) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el Sector B del distrito de Mochumí, Provincia Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

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

## **INTRODUCCION**

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

El día 21 del mes de marzo 2017, el Sector B perteneciente al distrito de Mochumí, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ )<sup>1</sup> como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en los sectores A, B y C.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado 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 identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por Inundación Pluvial en el Sector B - Norte, Distrito Mochumí, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Entre los meses de enero a marzo de 2017 se produjo eventos extremos por el Fenómeno El Niño Costero, se registró lluvias extremas sobrepasando el Percentil 99, desencadenando el evento de Inundación Pluvial debido a la configuración del relieve en el Sector B – Norte y la presencia de suelos poco permeables, dicho evento ocasionó daños tanto en la zona urbana como en la zona rural y agrícola.

Según el Informe de Emergencia N° 414 – 04/04/2017 / COEN – INDECI, señala que el distrito de Mochumí se registraron 1289 personas damnificadas, 1306 personas afectadas, 164 viviendas colapsadas, 132 viviendas inhabitables, 1306 viviendas afectadas. Asimismo, 5 instituciones educativas afectadas, 4 establecimientos de salud y 30km de caminos rurales destruidos.

### 1.4. ANTECEDENTES

La región Lambayeque es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (huaycos, deslizamientos), etc. Según el Informe Técnico Ambiental denominado: “Zonas críticas por peligros geológicos y geo hidrológicos en la región Lambayeque”, elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (huaycos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicos y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al Distrito de Mochumí, específicamente el Sector B - Norte, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 1 de agosto 2017 por el fenómeno El Niño 2017..

## 1.5. MARCO NORMATIVO

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



## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio es el Sector B - Norte, pertenece al Distrito de Mochumí, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, presentando los siguientes límites: Por el Norte con el Distrito de Túcume; por el Este con Provincia de Ferreñafe; por el Sur con el distrito de Lambayeque; por el Oeste con el Distrito de Mórrope.

El Sector B – Norte se encuentra ubicado a 28.6 kilómetros de la ciudad de Chiclayo, viajando en transporte privado en 40 minutos desde la ciudad de Chiclayo. El centro poblado cuenta con una extensión territorial de 33.88 km<sup>2</sup>, presenta una topografía plana y se encuentra a una altitud de 33 msnm, el cual tiene las siguientes coordenadas:

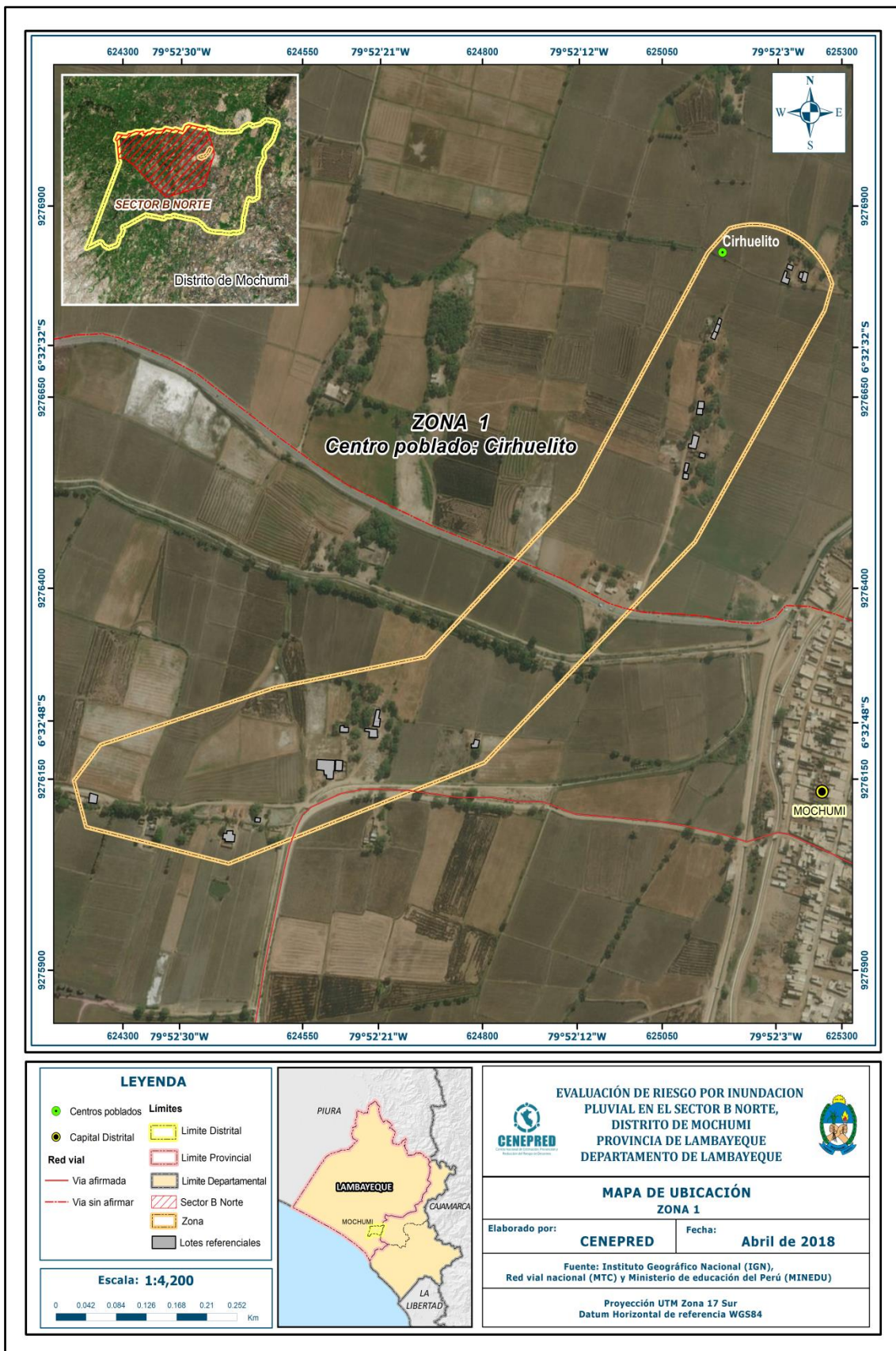
**Latitud Sur:** 06° 32' 49.27" S (9 276 192.16 m)

**Longitud Oeste:** 79° 53' 49.13" W (621 950.80 m)

El Sector B – Noreste está conformado por 10 centros poblados o caseríos siendo:

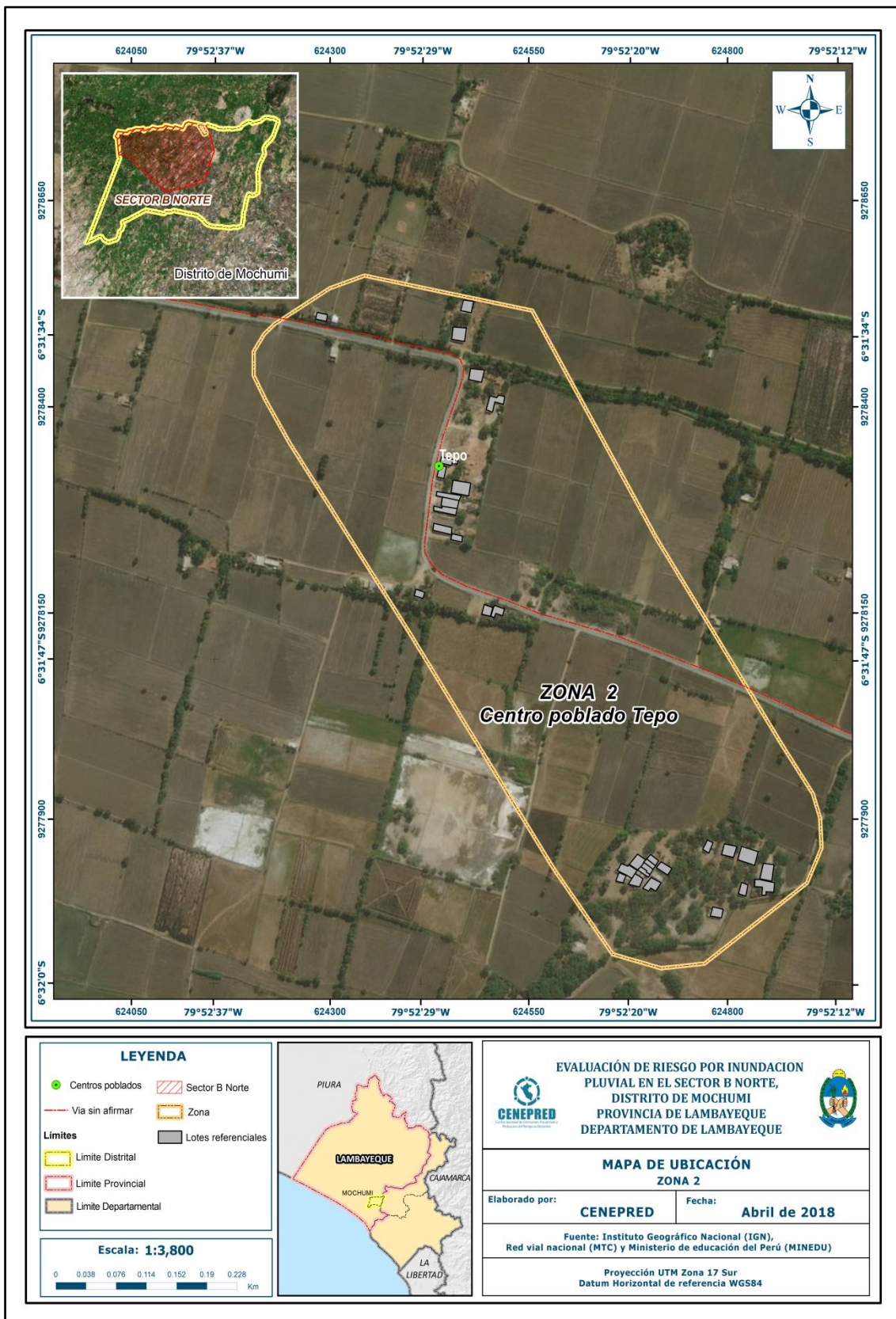
Medano Grande  
Muy Finca Rama Carrizo  
Huaca de Barro  
Tepo  
Huaca Quemada  
Ciruelito  
Nuevo San Isidro  
La Pava Huaca Blanca Trapiche  
Maravillas  
Los Peches

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 1



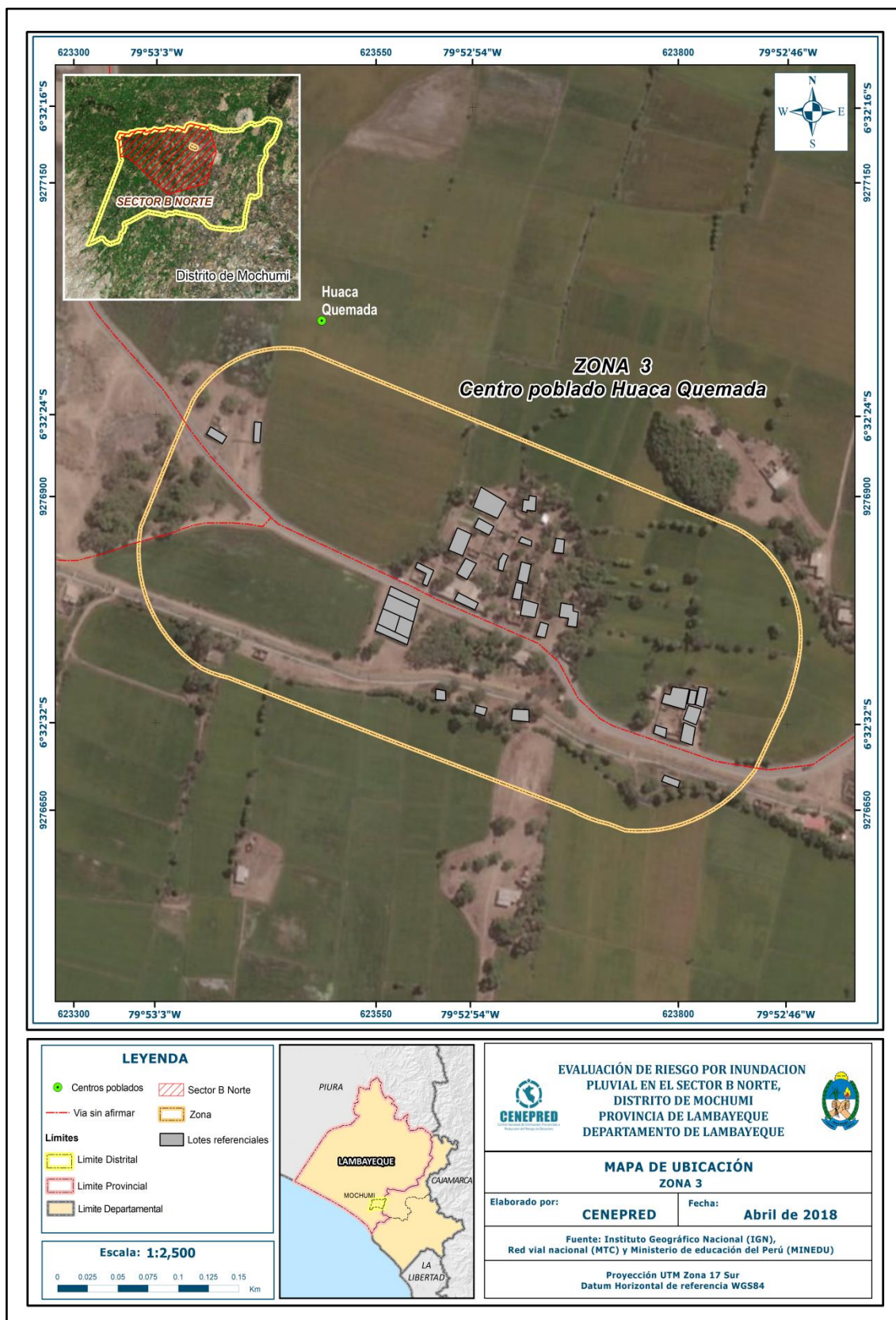
Fuente: CENEPRED

Figura N° 02 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 2



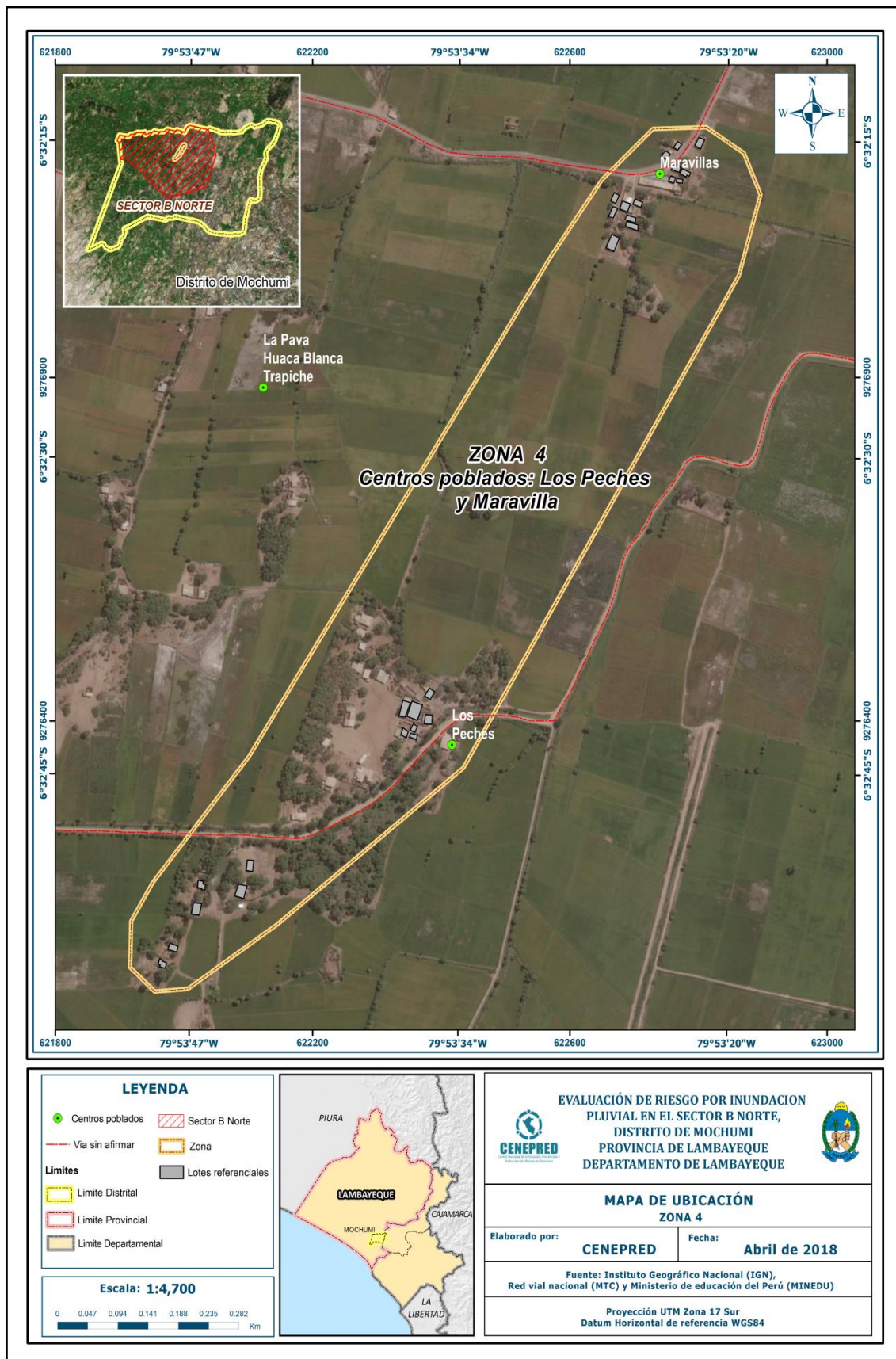
Fuente: CENEPRED

Figura N° 03 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 3



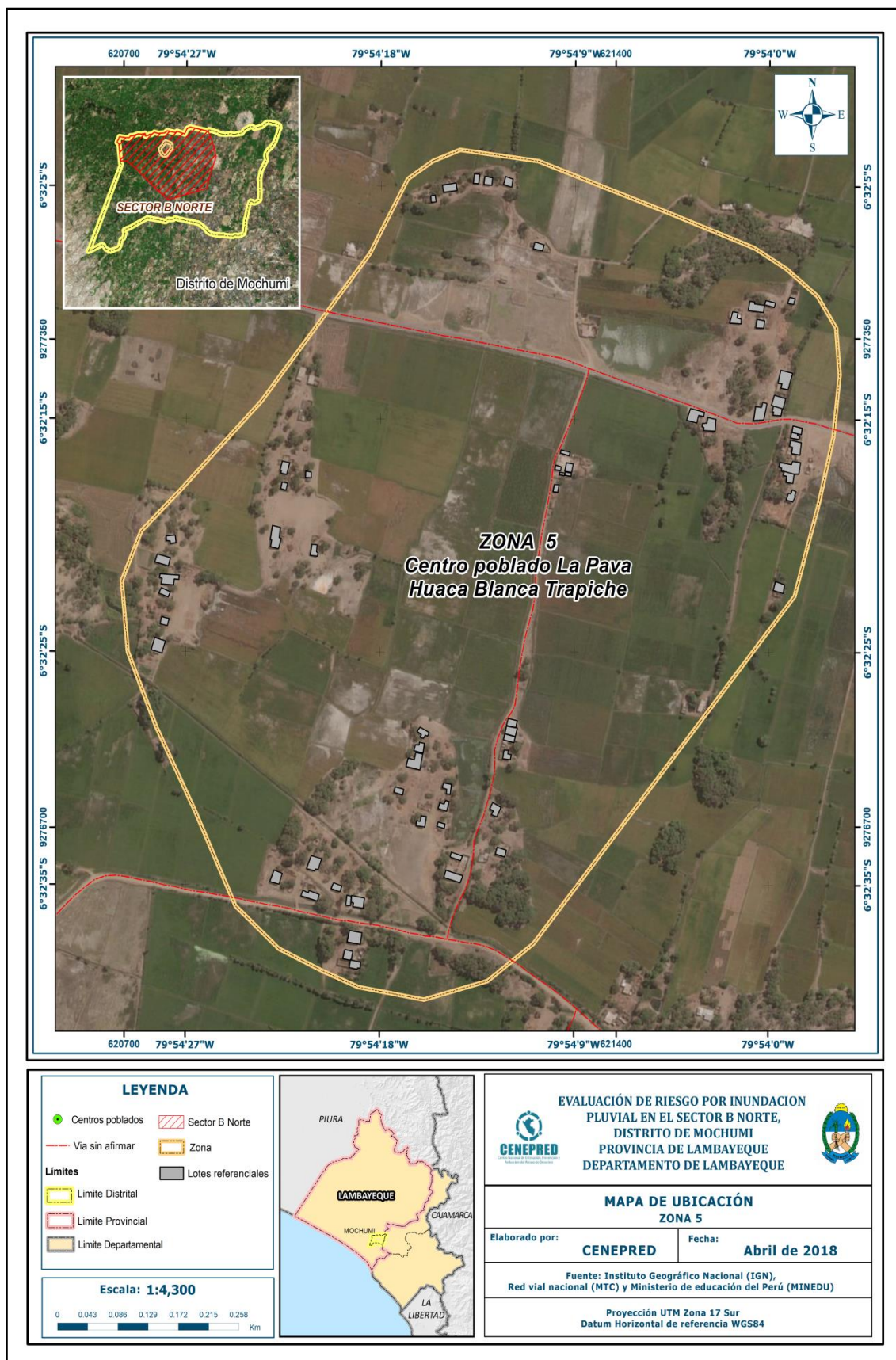
Fuente: CENEPRED

Figura N° 04 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 4



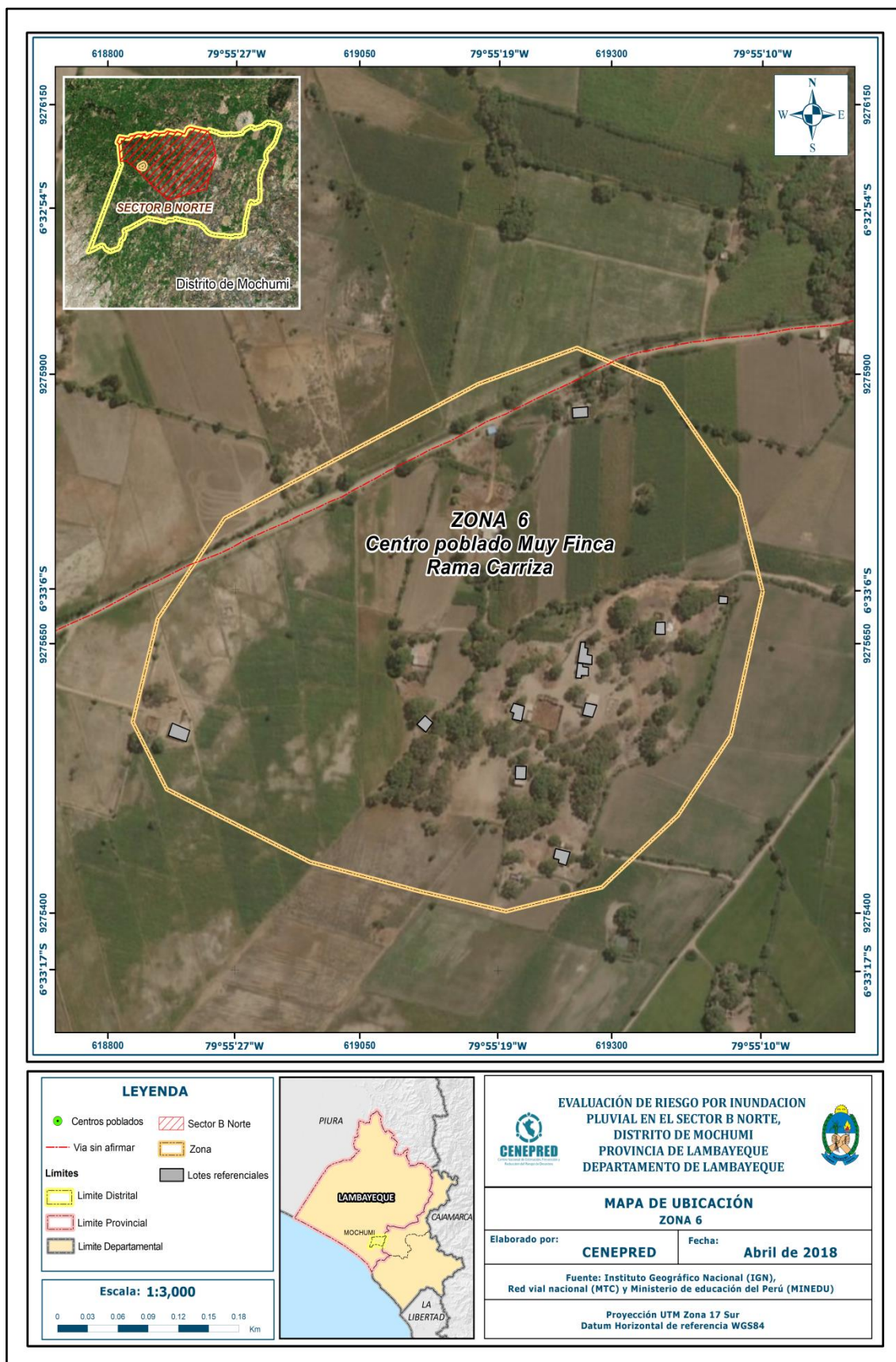
Fuente: CENEPRED

Figura N° 05 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 5



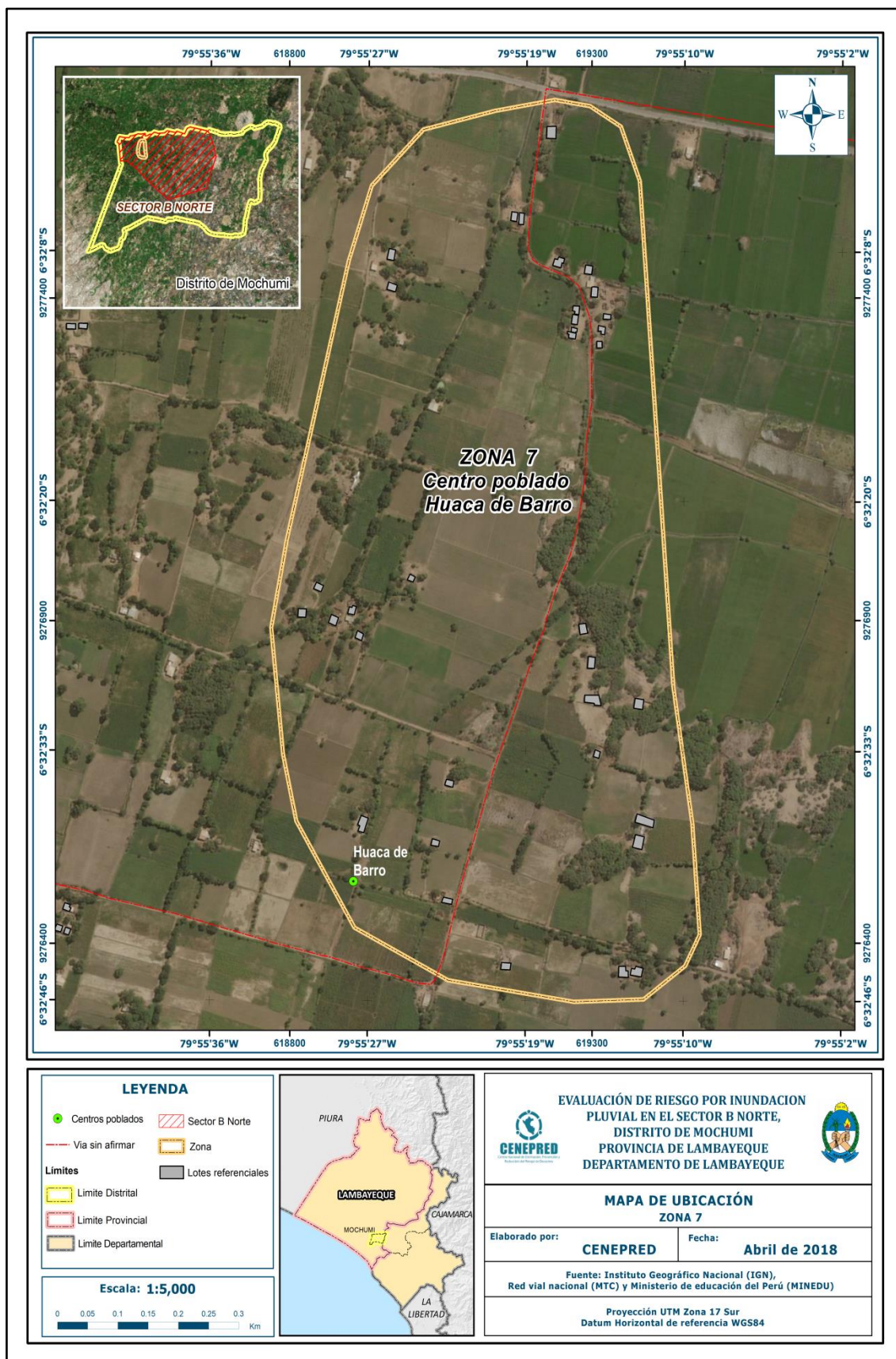
Fuente: CENEPRED

Figura N° 06 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 6



Fuente: CENEPRED

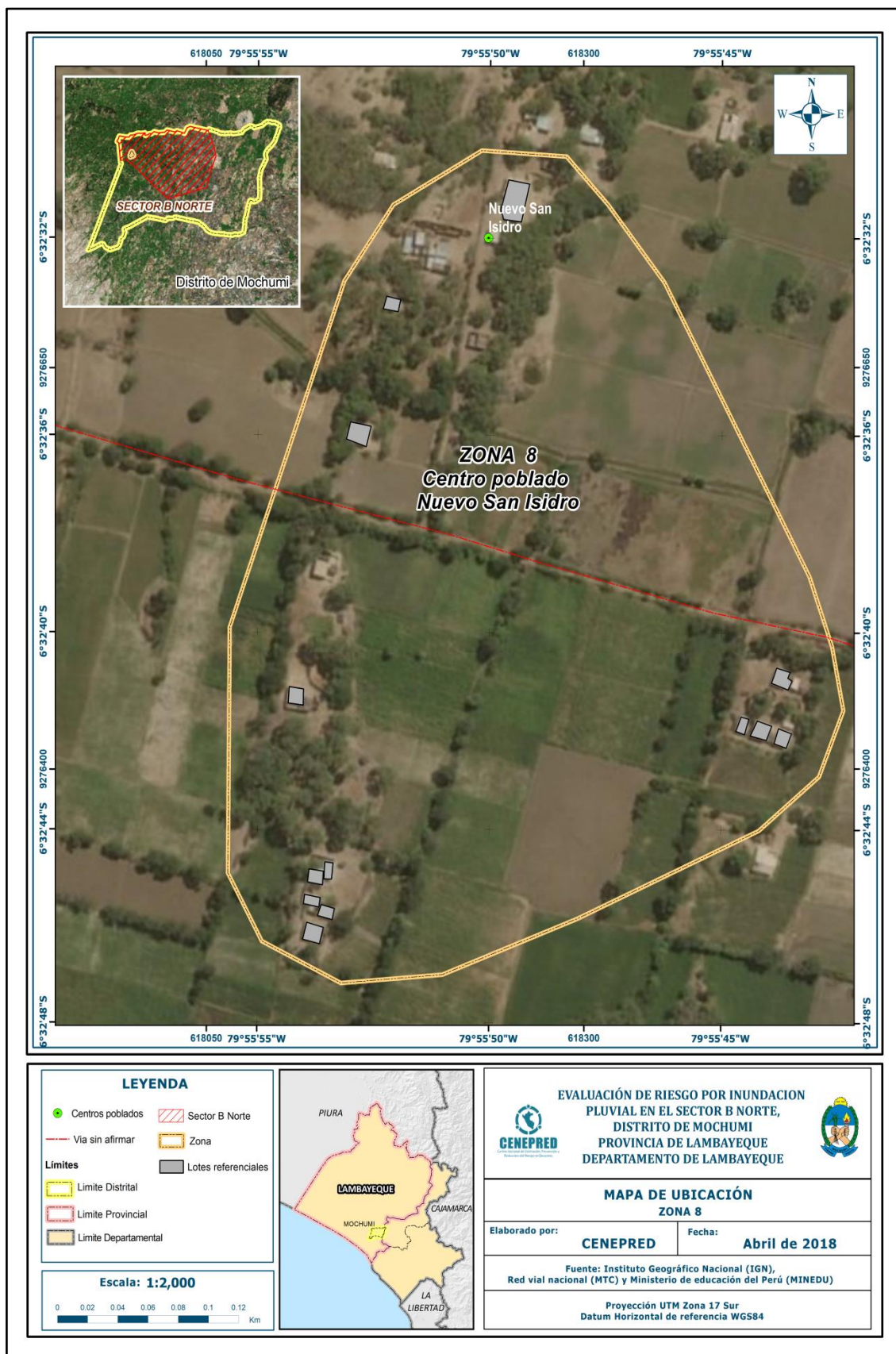
Figura N° 07 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 7



Fuente: CENEPRED

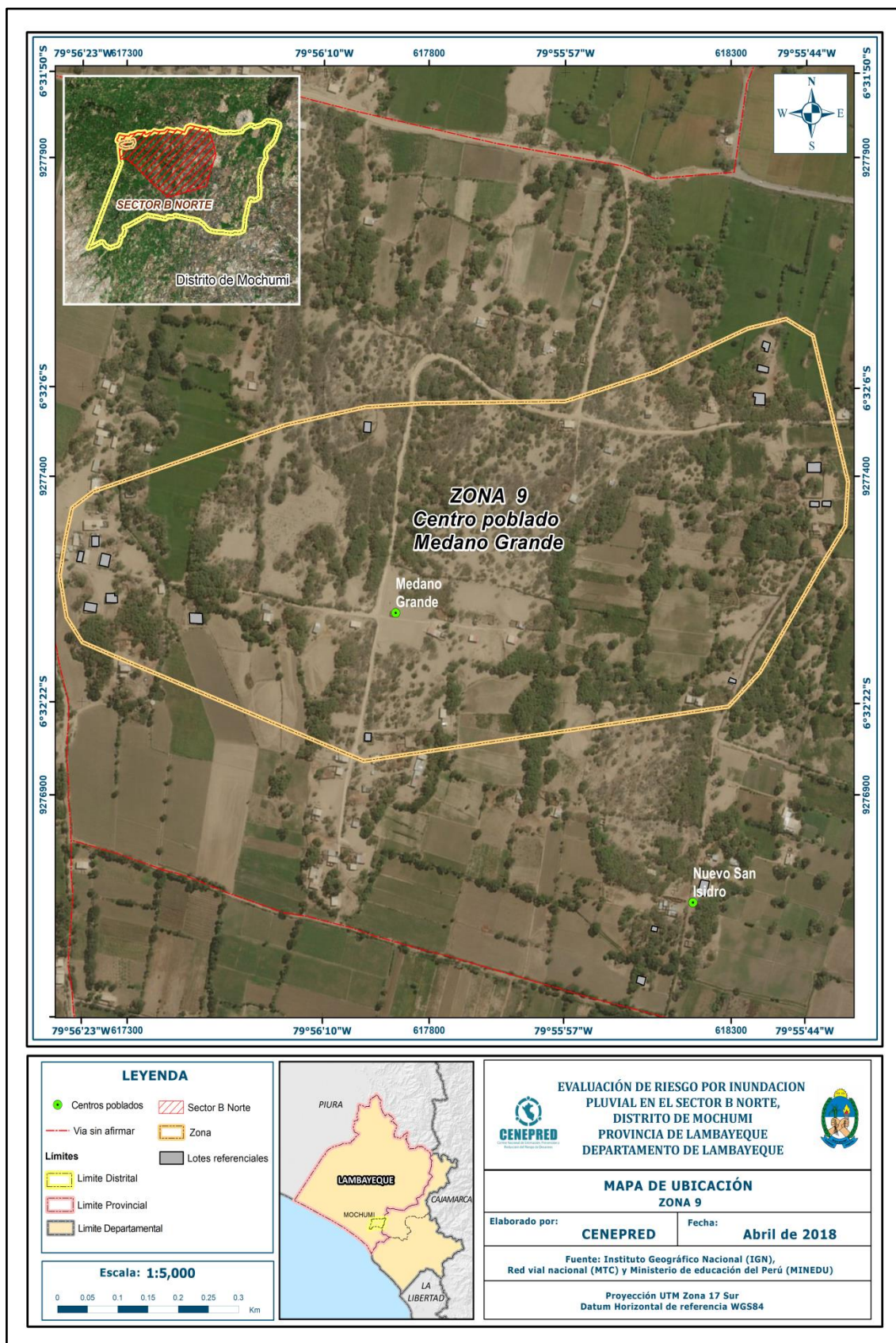


Figura N° 08 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 8



Fuente: CENEPRED

Figura N° 09 – Mapa de Ubicación del Sector B – Norte del Distrito de Mochumí: Zona 9



Fuente: CENEPRED

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

El Distrito de Mochumí está integrado a la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes del Departamento Lambayeque. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Mochumí es de 16 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital.

**Tabla N° 01- Ruta hacia Mochumi**

Ruta	Distancia	Carretera
Lima - Mochumí	809 km	Asfaltada

Fuente: Google Map

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

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

### 2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

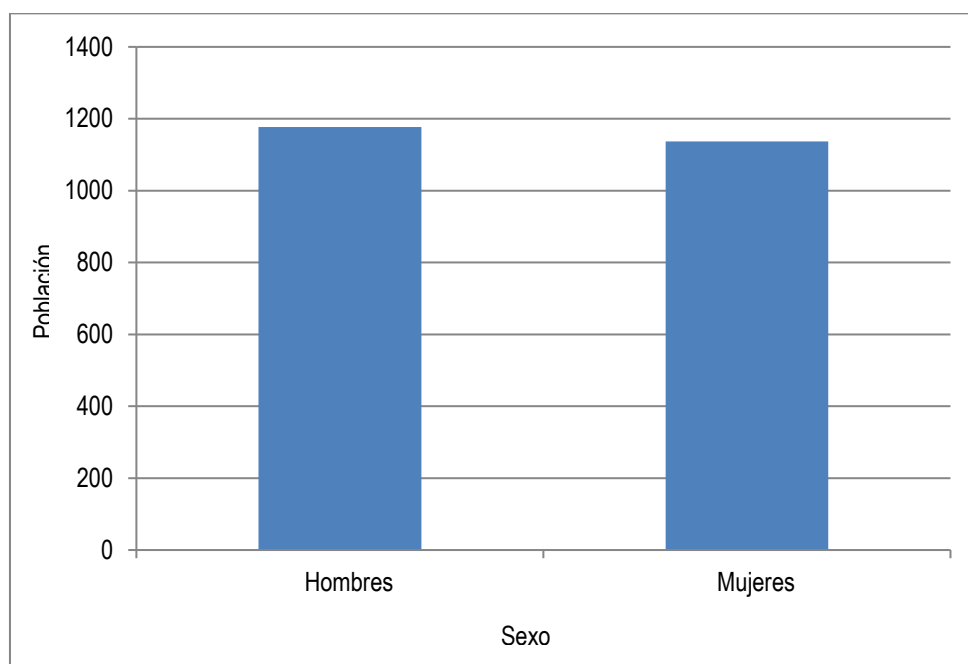
El Sector B – Norte cuenta con una población 2 314 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 50.9 % del total son hombres y el 49.1 % son mujeres.

**Tabla N° 02 – Características de la Población**

Sexo	Población total	%
Hombres	1177	50,9
Mujeres	1137	49,1
Total de población	2 314	100.00

Fuente: INEI 2015

**Gráfico N° 01 – Características de la Población**



Fuente: INEI 2015

### 2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

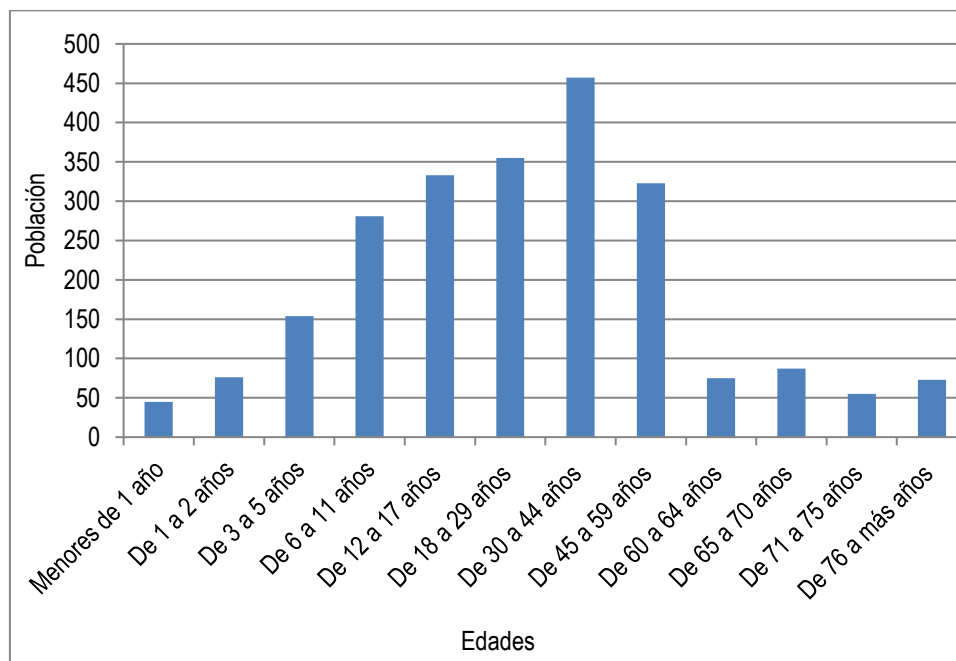
La población del Sector B - Norte se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

**Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades**

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	45	1,9
De 1 a 2 años	76	3,3
De 3 a 5 años	154	6,7
De 6 a 11 años	281	12,1
De 12 a 17 años	333	14,4
De 18 a 29 años	355	15,3
De 30 a 44 años	457	19,7
De 45 a 59 años	323	14,0
De 60 a 64 años	75	3,2
De 65 a 70 años	87	3,8
De 71 a 75 años	55	2,4
De 76 a más años	73	3,2
<b>Total de población</b>	<b>2 314</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2015

### 2.3.3 VIVIENDA

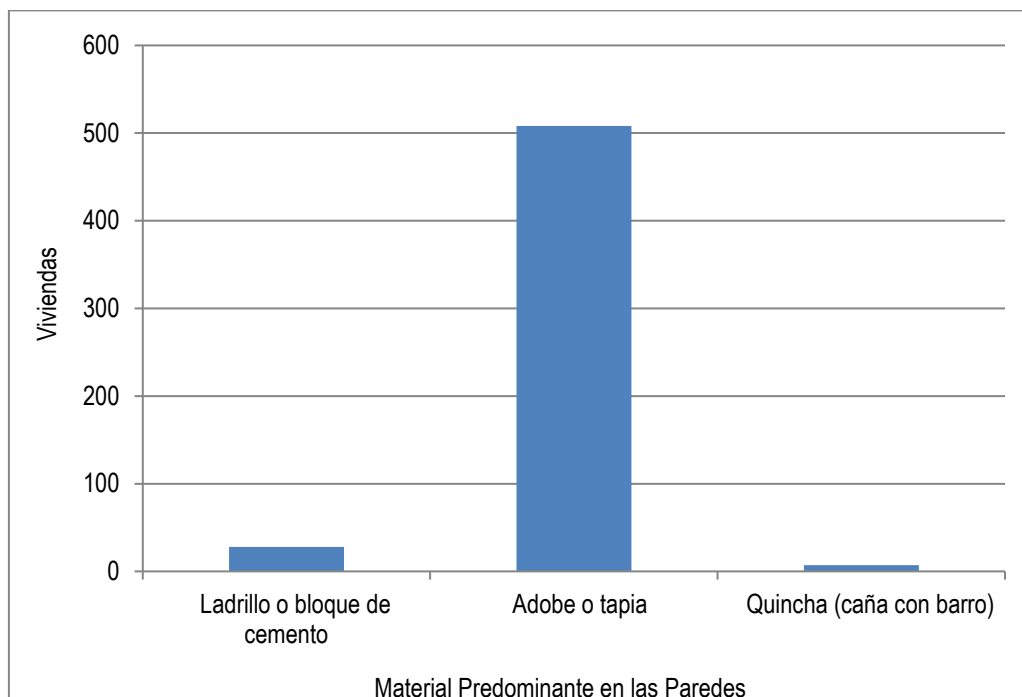
El Sector B - Norte, registra 543 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 03 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	28	5,2
Adobe o tapia	508	93,6
Quincha (caña con barro)	7	1,3
Total de viviendas	543	100,0

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2015

### 2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

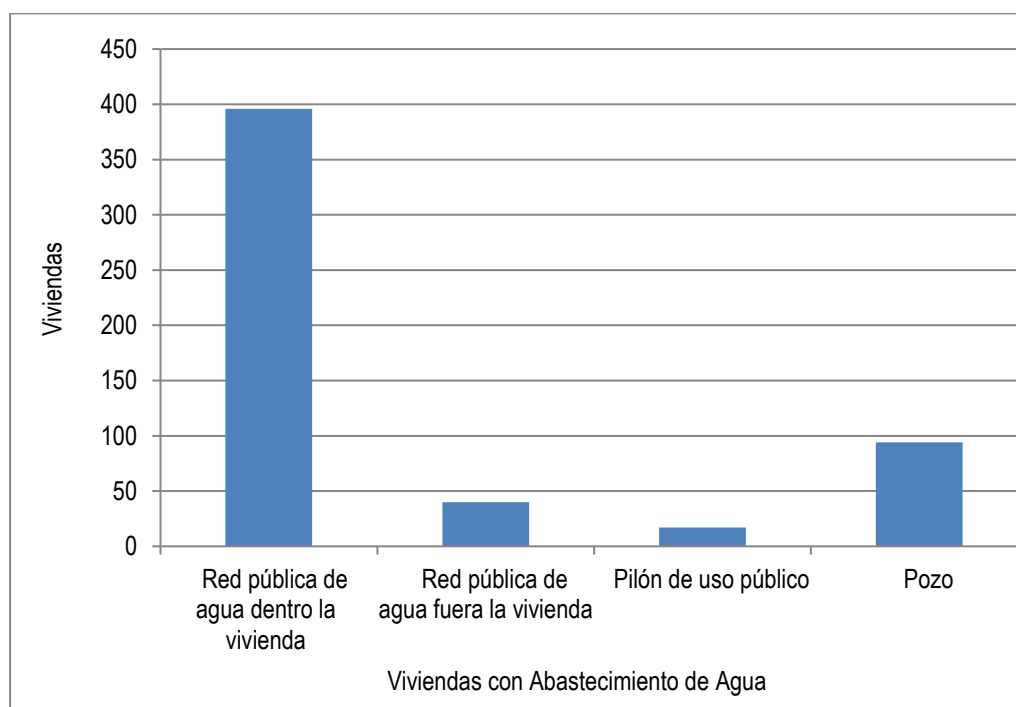
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública dentro de la vivienda, pozo y otro tipo en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	396	72,4
Red pública de agua fuera la vivienda	40	7,3
Pilón de uso público	17	3,1
Pozo	94	17,2
<b>Total de viviendas</b>	<b>547</b>	<b>100,0</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

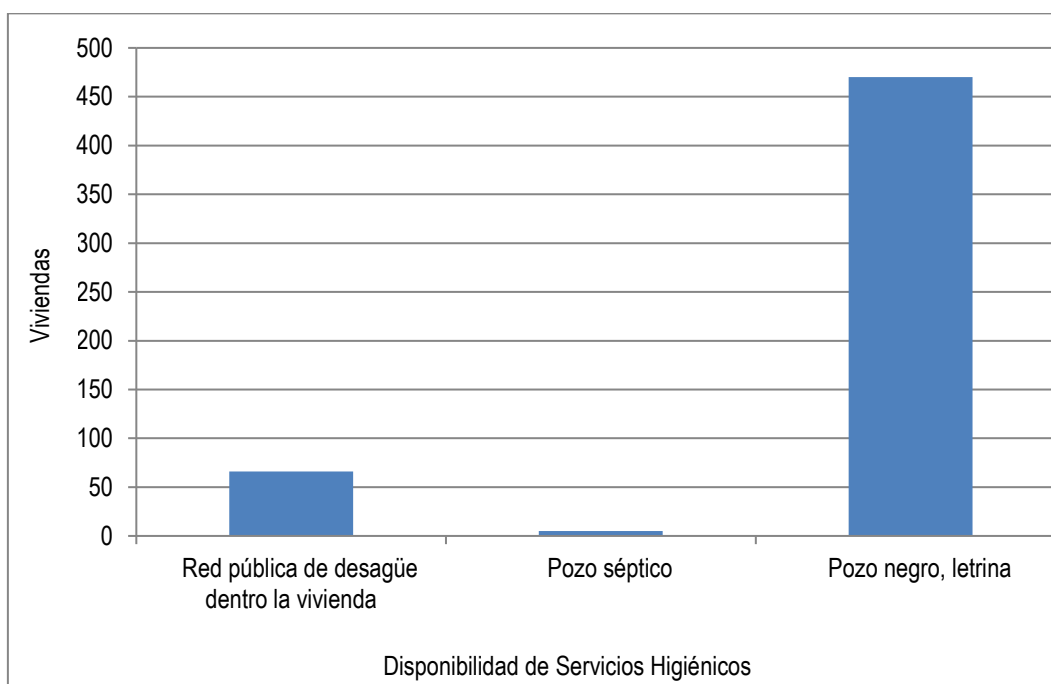
La población en la mayoría de los casos, cuenta con servicios higiénicos del tipo pozo negro o letrina. No obstante, un porcentaje menor tiene red pública de desagüe y pozo séptico, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	66	12,2
Pozo séptico	5	0,9
Pozo negro, letrina	470	86,9
<b>Total de viviendas</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

### 2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

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

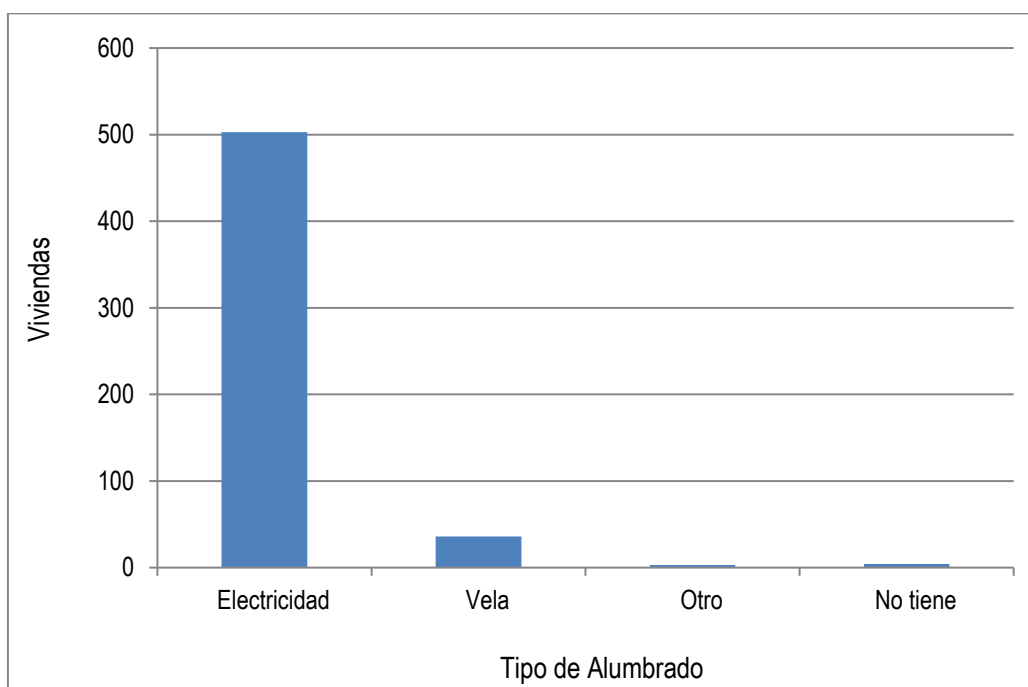
Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	503	92,1
Vela	36	6,6
Otro	3	0,5
No tiene	4	0,7
<b>Total de viviendas</b>	<b>546</b>	<b>100,0</b>

Fuente: INEI 2015



Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7 EDUCACIÓN

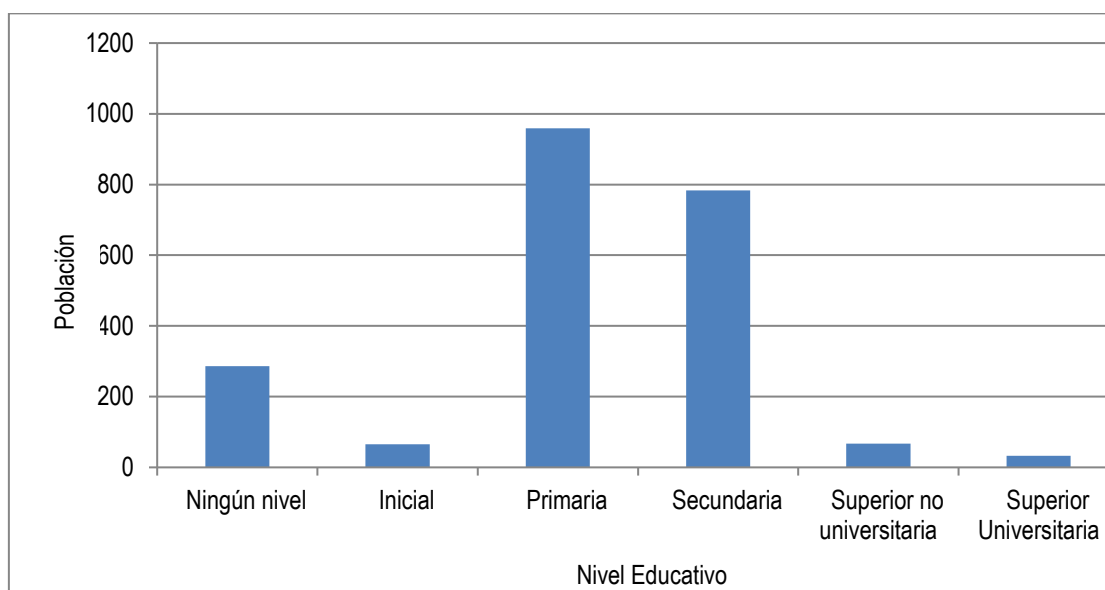
El nivel educativo del Sector B - Norte, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Tipo de Nivel de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	286	13,0
Inicial	65	3,0
Primaria	959	43,7
Secundaria	783	35,7
Superior no universitaria	67	3,1
Superior Universitaria	33	1,5
<b>Total</b>	<b>2193</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI 2015

## 2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

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

### 2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

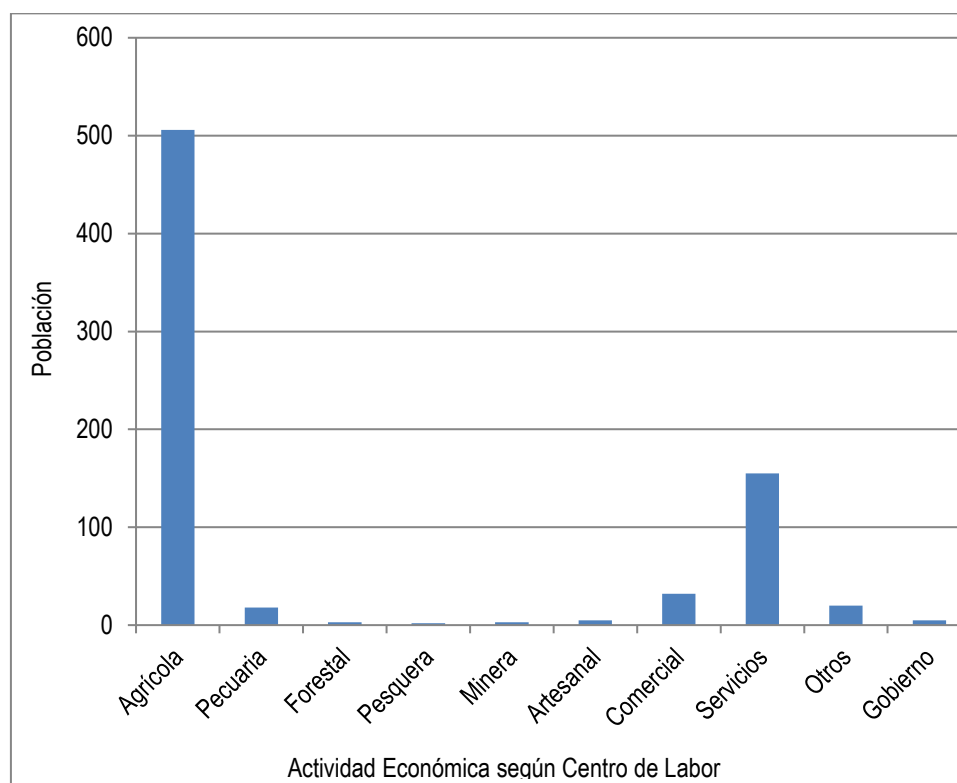
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector B - Norte, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	506	67,6
Pecuaria	18	2,4
Forestal	3	0,4
Pesquera	2	0,3
Minera	3	0,4
Artesanal	5	0,7
Comercial	32	4,3
Servicios	155	20,7
Otros	20	2,7
Gobierno	5	0,7
<b>Total de población</b>	<b>749</b>	<b>100,0</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI 2015

## 2.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS

### 2.5.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

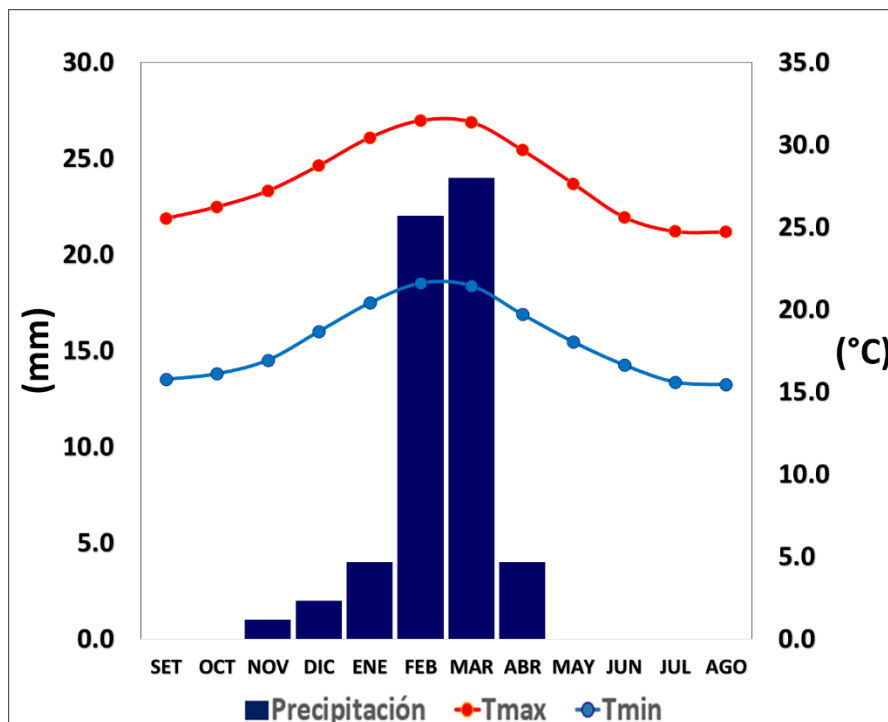
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector Norte del distrito Mochumí, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año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

### 2.5.2 CLIMATOLOGIA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,7 a 31,5°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 15,4 a 21,6°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele incrementarse entre los meses de noviembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 50.0 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 57.0 mm.

Gráfico N° 09 - . Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ferreñafe



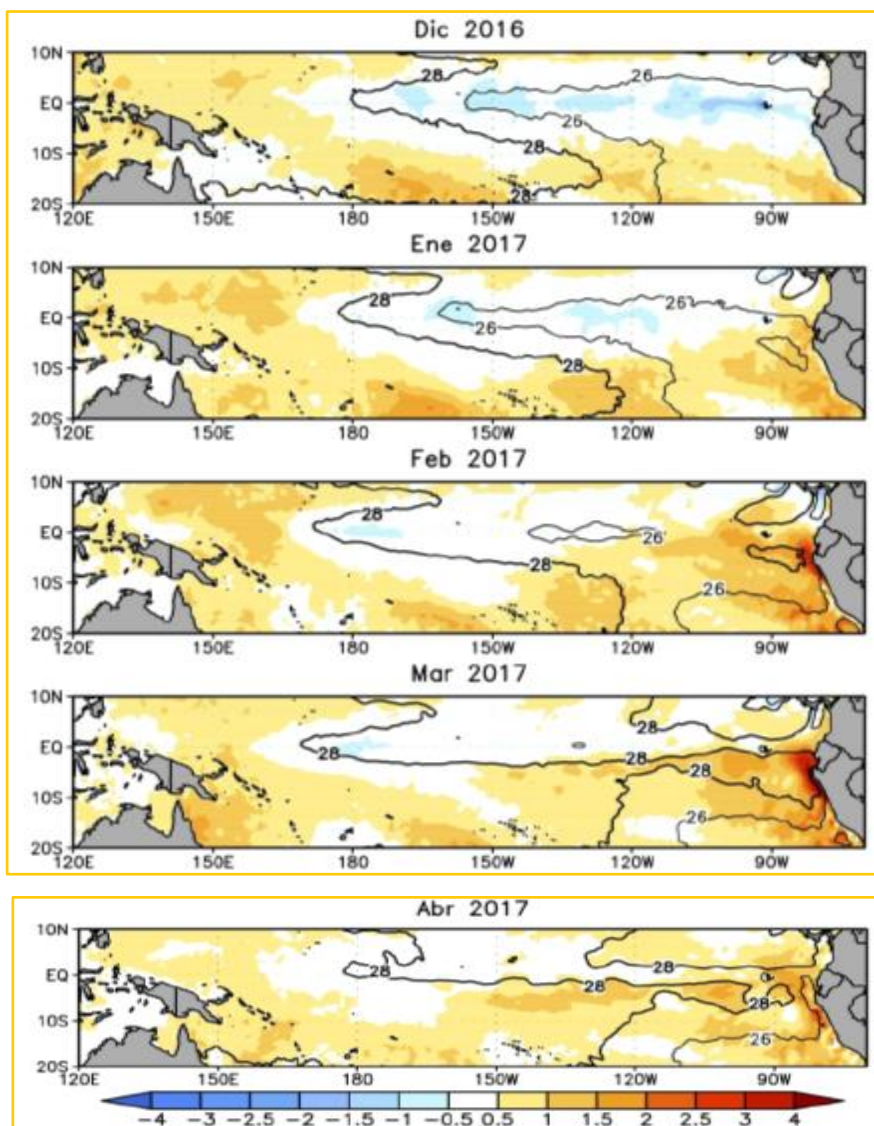
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

### 2.5.3 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 (Gráfico 10); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. 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 N° 10 - 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 Norte del distrito Mochumí presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo a la Tabla N° 10 y 11, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

**Tabla N° 10 - Caracterización de Extremos de Precipitación**

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

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

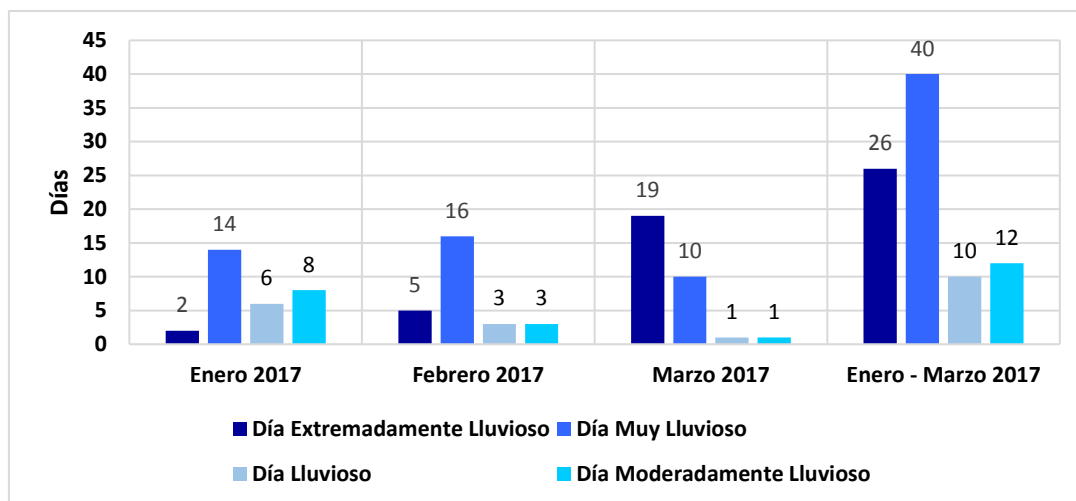
**Tabla N° 11 - Umbrales calculados para el Sector B - Norte**

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 5,4 mm	Extremadamente Lluvioso
0,8 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 5,4mm	Muy Lluvioso
0,3 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,8 mm	Lluvioso
0,1 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,3 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,1 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

Respecto a la frecuencia de lluvias extremas, el gráfico N° 12 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” que contribuyeron a la saturación del suelo.

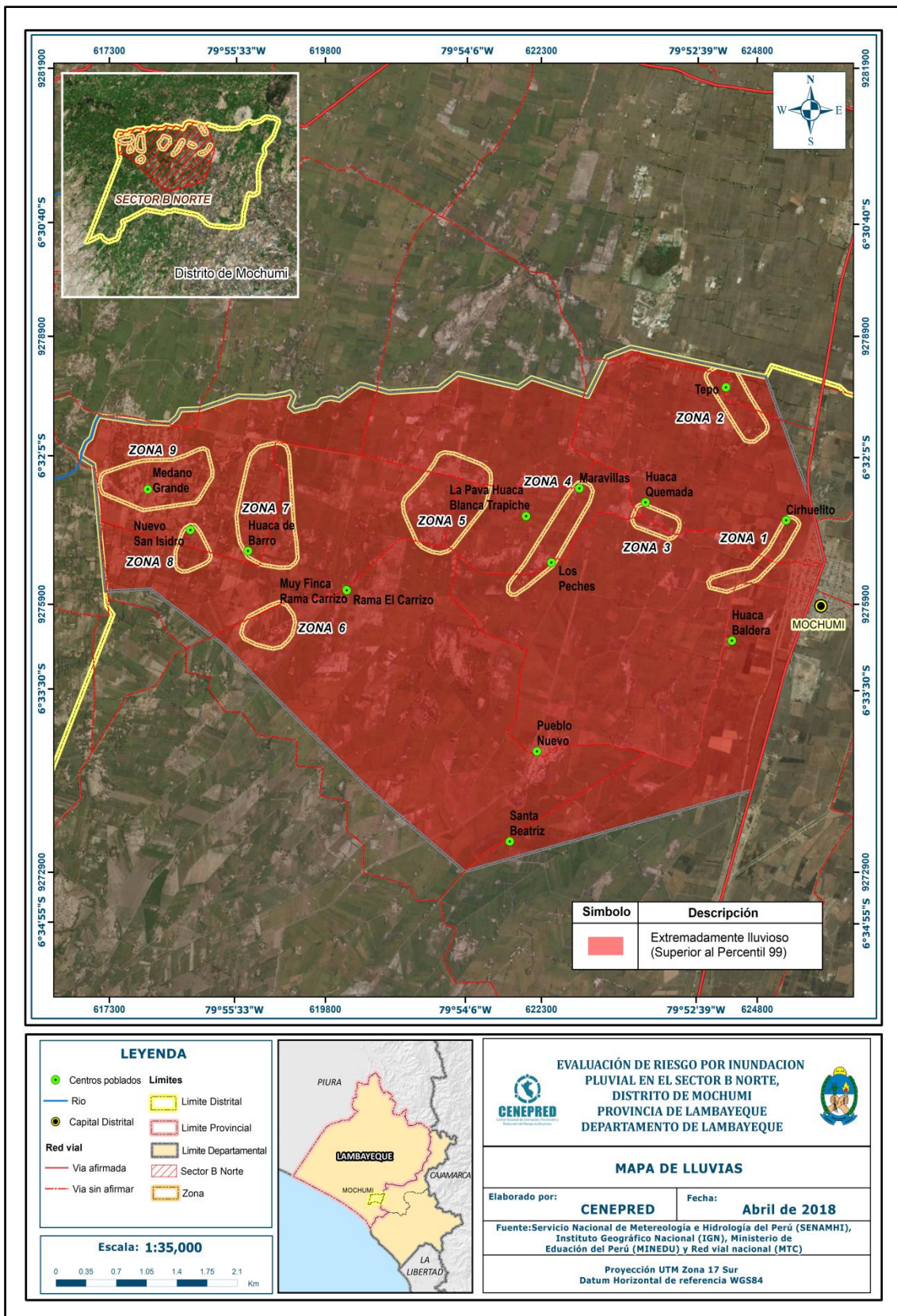
Gráfico N° 12 - Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el sector Norte de Mochumí



Fuente: SENAMHI, 2017.

La figura N° 10 muestra la caracterización de lluvias extremas durante el 2017, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que la lluvia máxima superó los 5,4 mm en un día, llegando a registrar en promedio 121,5 mm aproximadamente el 02 de febrero.

Figura N° 10 – Mapa de Lluvias en Sector B – Norte, Distrito Mochumí, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque



Fuente: CENEPRED



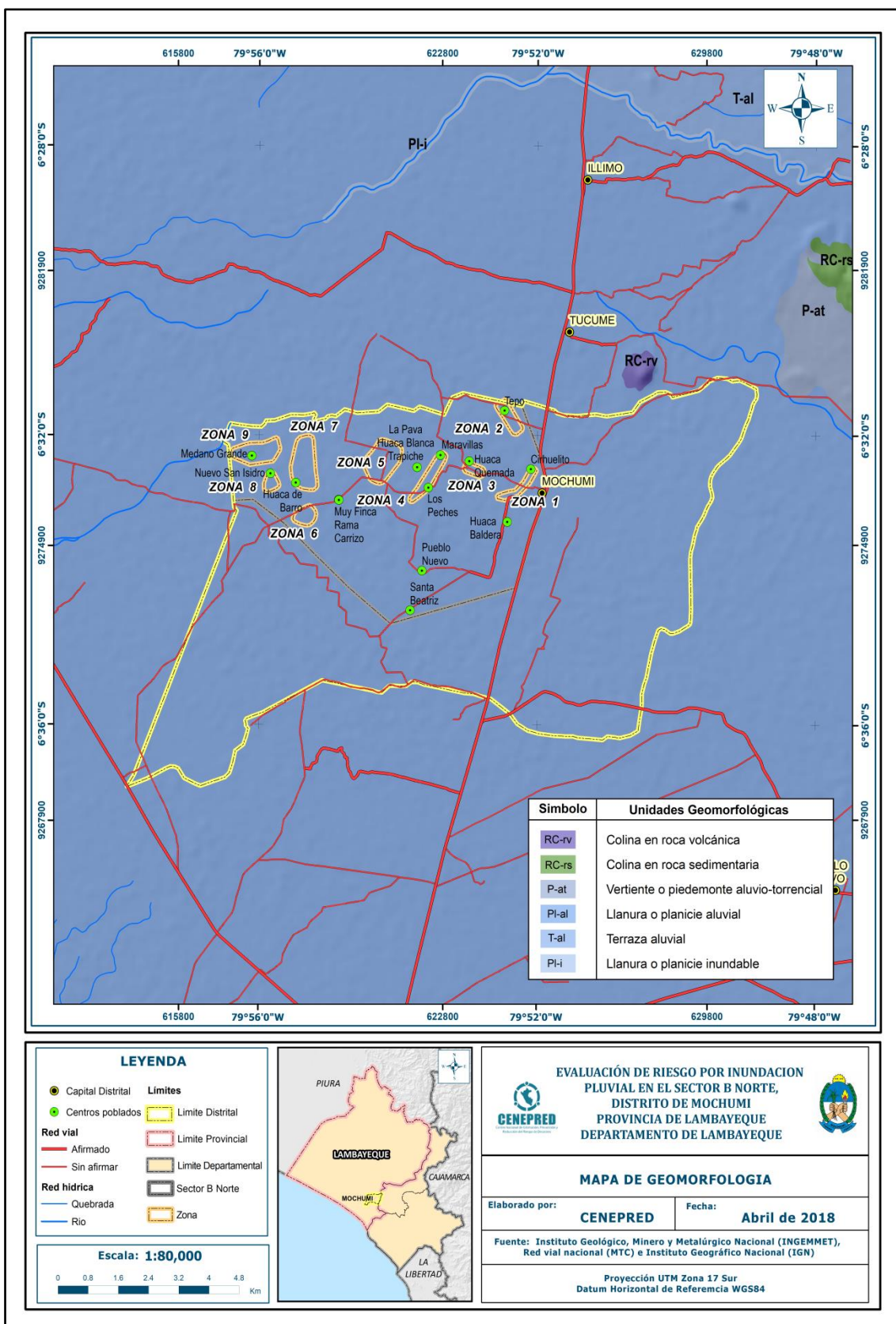
## 2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en el Sector B - Norte, Distrito de Mochumí:

### a) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

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.

Figura N° 11 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

## **2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:**

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en el Sector B- Norte, distrito de Mochumí:

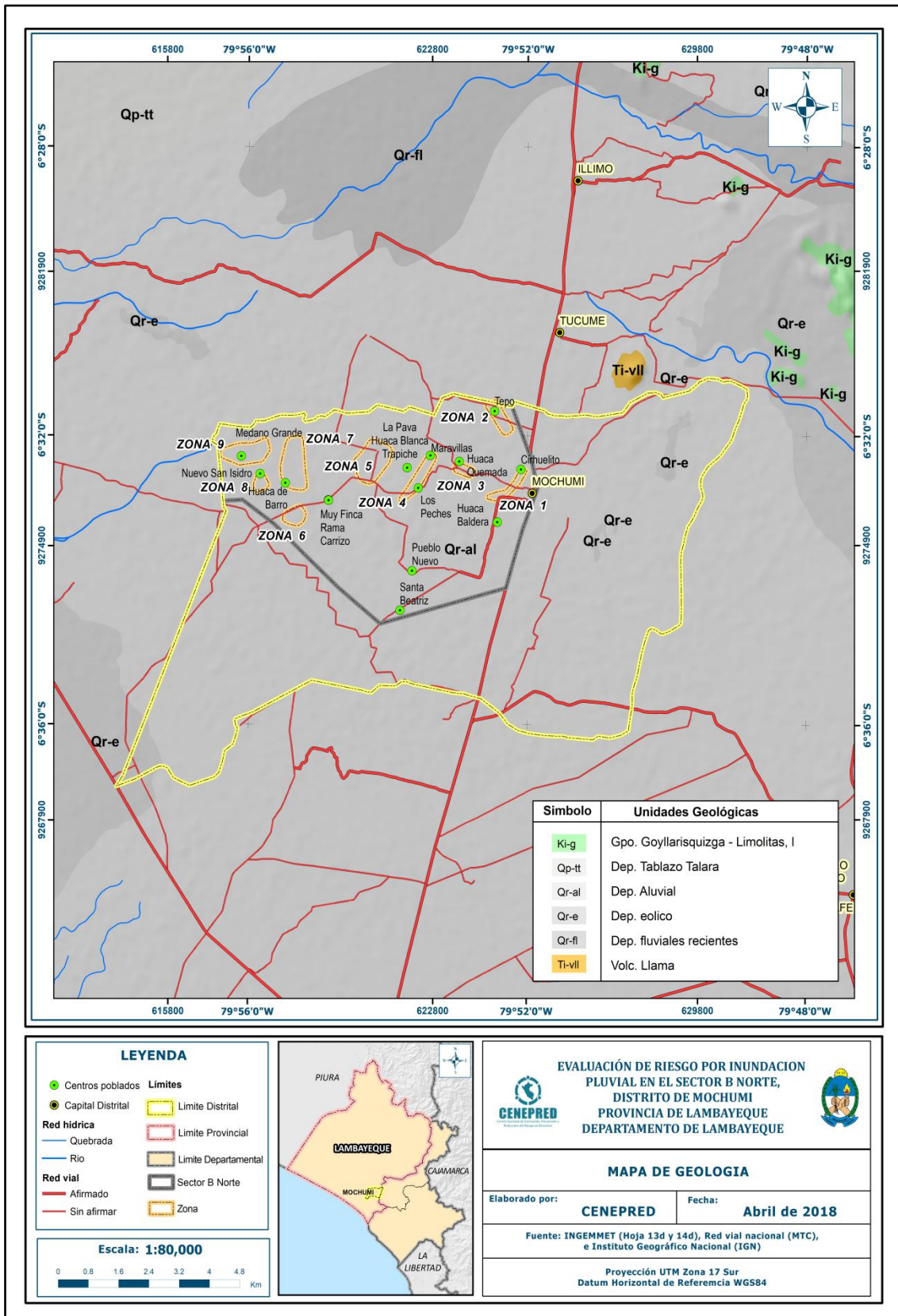
### **a) Depósito Aluvial Reciente (Qr – al)**

Está compuesto por sedimentos que son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

### **b) Depósito eólico reciente (Qr - eo)**

Son depósitos contemporáneos de actividad eólica, constituida por arenas de granulometría fina, (cuarzo, ferromagnesianos y fragmentos de roca), transportadas a velocidades medias y altas por los vientos litorales de nuestra costa, de dirección Sur a Norte. Estas arenas eólicas, se depositan por gravedad en la planicie costera, y llegan hasta las estribaciones de la cordillera de costa, bajo diversas formas de deposición: dunas clásicas, corredores de dunas, mantos de arena y colinas de arena eólica estabilizadas, ubicables desde línea de litoral hasta áreas en altitudes variables de 10, 30, 50, 100, hasta 150 m.s.n.m. dentro del territorio.

Figura N° 12 – Mapa Geológico

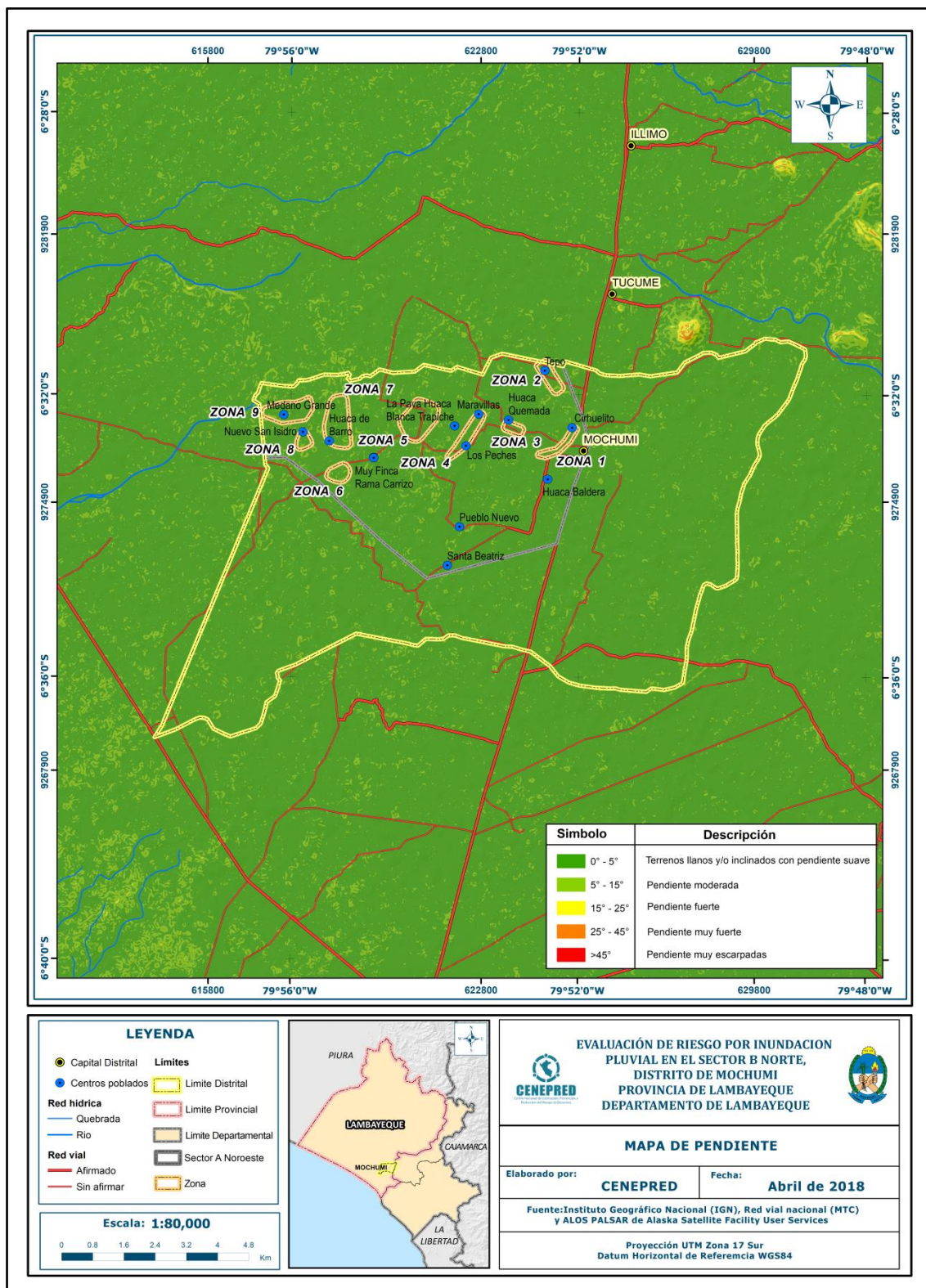


Fuente: CENEPRED

## 2.8 PENDIENTE:

De acuerdo a la carta geográfica nacional e imágenes de satélite del Ministerio del Ambiente el área de estudio del Sector B - Norte, distrito de Mochumí, presenta pendientes que oscilan entre los 0° y 5°. Ver Figura N° 13.

Figura N° 13 – Mapa de Pendientes



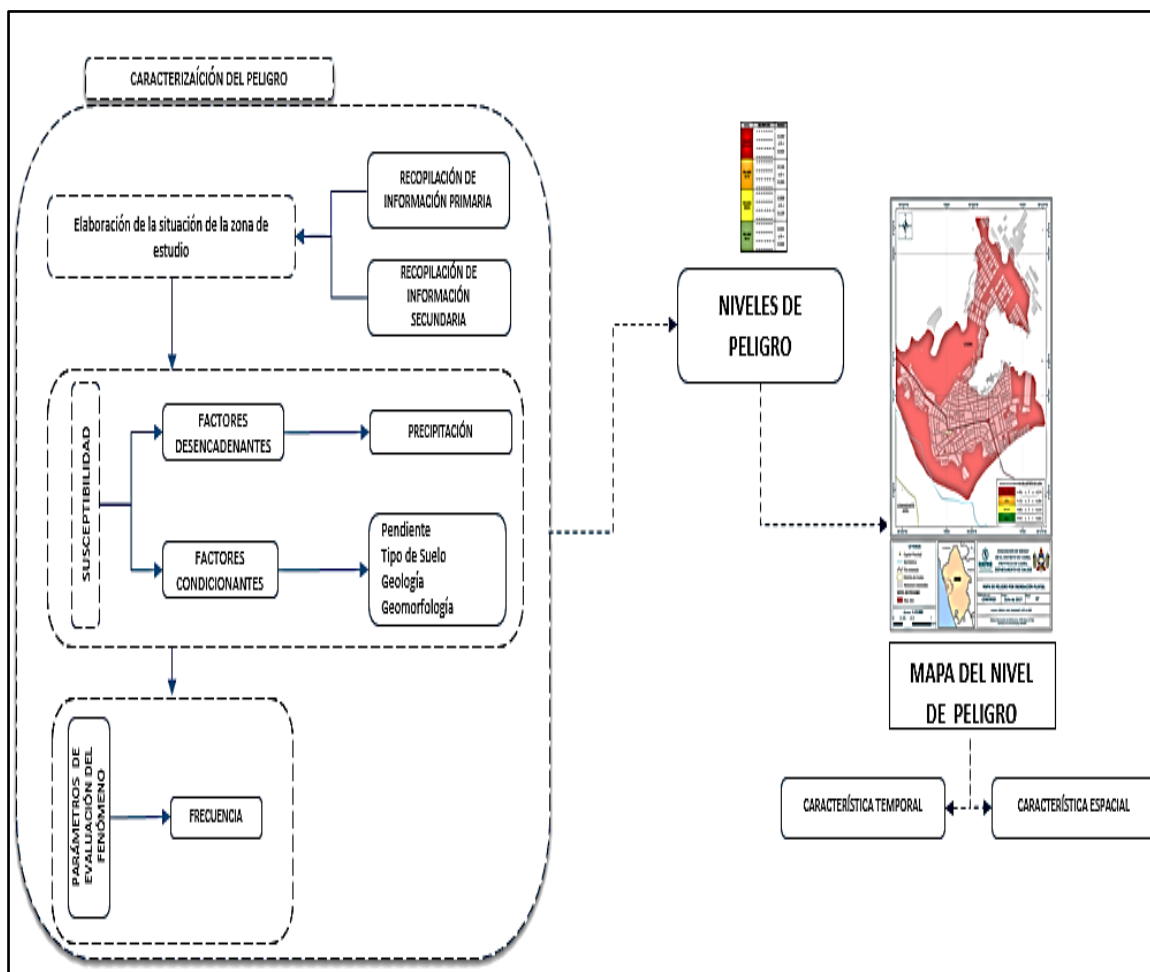
Fuente: CENEPRED

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD:

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

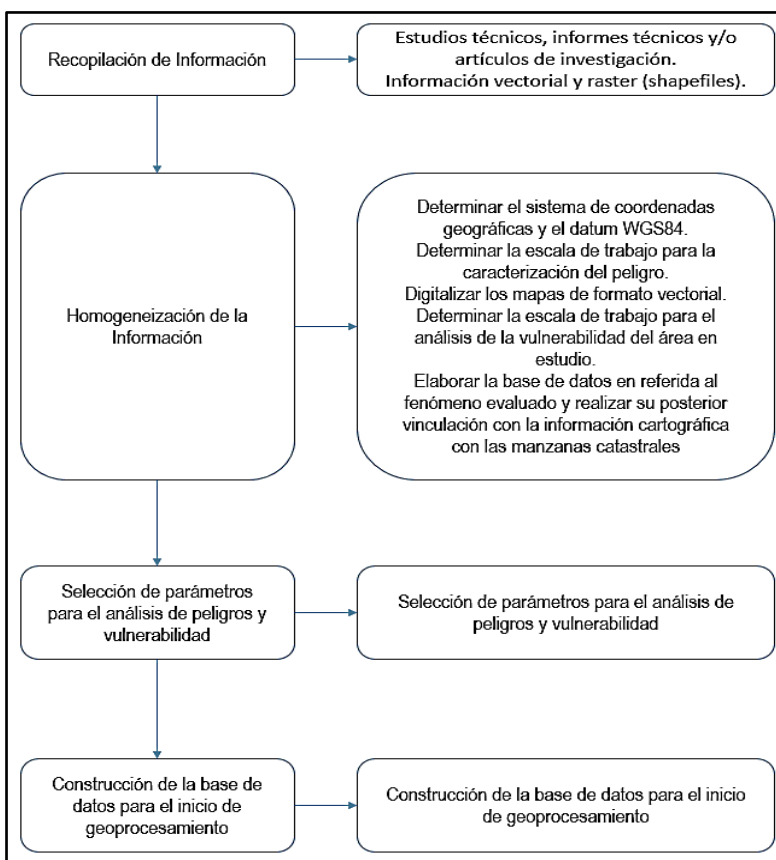
Gráfico N° 13 – Metodología para Determinar el Nivel de Peligrosidad



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

### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Grafico N° 14 - Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED

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

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia. Por lo que es importante precisar lo siguiente:

- El fenómeno de Inundación Pluvial en el Sector B – Norte ocurrió por exceso de lluvias.

### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del Sector B - Norte se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 12 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

### 3.4.1. 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: Precipitación

Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	> 5.4 mm	<0.8 - ≤ 5.4 mm	<0.3 - ≤ 0.8 mm	<0.1 - ≤ 0.3 mm	≤ 0.1 mm
> 5.4 mm	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
<0.8 - ≤ 5.4 mm	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
<0.3 - ≤ 0.8 mm	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
<0.1 - ≤ 0.3mm	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
≤ 0.1 mm	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,33	21,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 14 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	> 5.4 mm	<0.8 - ≤ 5.4 mm	<0.3 - ≤ 0.8 mm	<0.1 - ≤ 0.3 mm	≤ 0.1 mm	Vector Priorización
> 5.4 mm	0,460	0,496	0,448	0,441	0,333	0,436
<0.8 - ≤ 5.4 mm	0,230	0,248	0,299	0,265	0,238	0,256
<0.3 - ≤ 0.8 mm	0,153	0,124	0,149	0,176	0,238	0,168
<0.1 - ≤ 0.3mm	0,092	0,083	0,075	0,088	0,143	0,096
≤ 0.1 mm	0,066	0,050	0,030	0,029	0,048	0,044

Fuente: CENEPRED



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

IC	0,024
RC	0,022

### 3.4.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

#### a) Parámetro: Geología

**Tabla N° 15 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología**

GEOLOGIA	Deposito aluvial	Deposito fluvial	Deposito eólico	Formación Goyllarisquiza	Volcánico Llama/Deposito Tablazo
Deposito aluvial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Deposito fluvial	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Deposito eólico	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Formación Goyllarisquiza	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Volcánico Llama/Deposito Tablazo	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
<b>1/SUMA</b>	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 16 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología**

GEOLOGIA	Deposito aluvial	Deposito fluvial	Deposito eólico	Formación Goyllarisquiza	Volcánico Llama/Deposito Tablazo	Vector Priorización
Deposito aluvial	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Deposito fluvial	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Deposito eólico	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Formación Goyllarisquiza	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Volcánico Llama/Deposito Tablazo	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

<b>IC</b>	0,007
<b>RC</b>	0,006

**b) Parámetro: Geomorfología**

**Tabla Nº 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología**

Geomorfología	Llanura o planicie aluvial/inundable	Terraza aluvial	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Colina en roca sedimentaria	Colina en roca volcánica
Llanura o planicie aluvial/inundable	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Terraza aluvial	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Colina en roca sedimentaria	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Colina en roca volcánica	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
<b>1/SUMA</b>	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

**Tabla Nº 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología**

Geomorfología	Llanura o planicie aluvial/inundable	Terraza aluvial	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Colina en roca sedimentaria	Colina en roca volcánica	Vector Priorización
Llanura o planicie aluvial/inundable	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
Terraza aluvial	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
Colina en roca sedimentaria	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
Colina en roca volcánica	0,066	0,037	0,030	0,037	0,045	0,043

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,022
RC	0,019

**c) Parámetro: Pendiente**

**Tabla Nº 21 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	0° - 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	>45°
0° - 5°	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
5° - 15°	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
15° - 25°	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
25° - 45°	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
< 45°	0,14	0,20	0,20	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,18	4,03	6,70	11,50	20,00
<b>1/SUMA</b>	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

**Tabla Nº 22 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	0° - 5°	5° - 15°	15° - 25°	25° - 45°	< 45°	Vector Priorización
0° - 5°	0,460	0,496	0,448	0,435	0,350	0,438
5° - 15°	0,230	0,248	0,299	0,261	0,250	0,257
15° - 25°	0,153	0,124	0,149	0,174	0,250	0,170
25° - 45°	0,092	0,083	0,075	0,087	0,100	0,087
>45°	0,066	0,050	0,030	0,043	0,050	0,048

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.017
RC	0.015

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Tabla N° 23 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARAMETROS F.C	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1,00	2,00	3,00
Geomorfología	0,50	1,00	2,00
Geología	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,83	3,50	6,00
1/SUMA	0,55	0,29	0,17

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 24 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARAMETROS F.C	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0,545	0,571	0,500	0,539
Geomorfología	0,273	0,286	0,333	0,297
Geología	0,182	0,143	0,167	0,164

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,005
RC	0,009

### 3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación del fenómeno a la Frecuencia del evento, ya que este fenómeno tiene su afectación reiteradas veces en el Sector B – Norte, distrito Mochumí e incluso hay registro de este fenómeno durante los años pasados de ocurrencia del fenómeno del Niño. Y se obtuvo sus pesos ponderados mediante el proceso de análisis jerárquico.

#### a) Parámetro de Frecuencia:

Tabla N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor 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 menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o sin registro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

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

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor 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 menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 evento por año en promedio o sin registro	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

### 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el peor escenario: Precipitación mayores a 5.4 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial/inundable, con pendientes de menores a 5° y de geología de depósito aluvial. Con frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.

### 3.7. NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 27 – NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,261	$\leq P \leq$	0,469
ALTO	0,150	$\leq P <$	0,261
MEDIO	0,079	$\leq P <$	0,150
BAJO	0,040	$\leq P <$	0,079

Fuente: CENEPRED

### 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

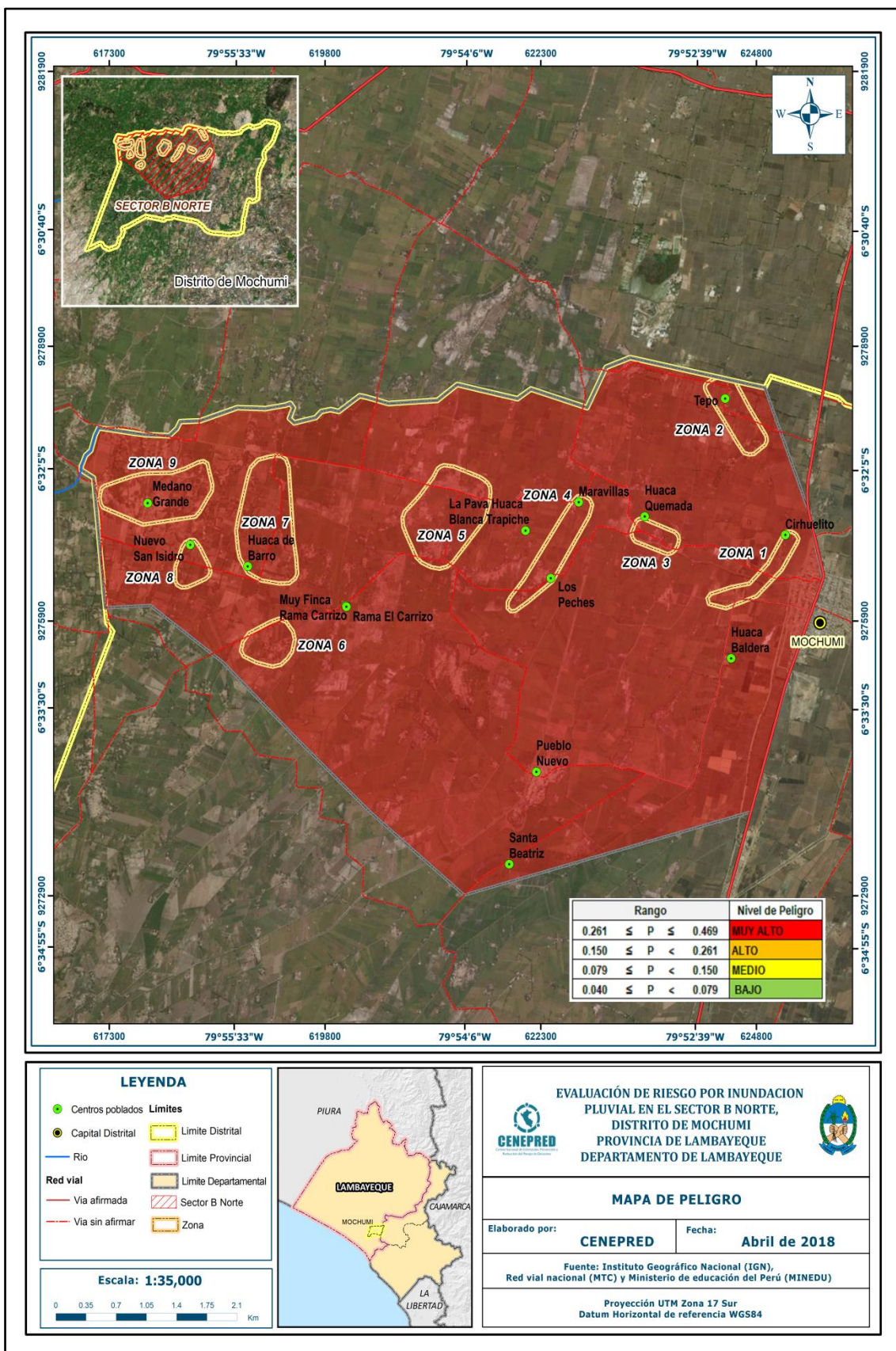
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 28 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitación mayores a 5.4 mm, áreas de geología de depósitos aluvial, con pendiente del terreno menores a 0° - 5° y asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial / inundable. Con frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	$0,261 \leq P \leq 0,469$
Peligro Alto	Precipitación entre 5.4mm a 0.8mm, áreas de geología de depósitos fluvial, con pendientes entre 5° -15° y asociados a geomorfología de terraza aluvial. Con frecuencia de 3 a 4 o 2 a 3 eventos por año en promedio.	$0,150 \leq P < 0,261$
Peligro Medio	Precipitación entre 0.8mm a 0.1mm, áreas de geología de depósitos eólicos o formación goyllarisquizga, con pendientes entre 15° - 45°, asociados a geomorfología de vertiente o piedemonte aluvial / torrencial. Con frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio.	$0,079 \leq P < 0,150$
Peligro Bajo	Precipitación menores a 0.1mm, áreas de geología de volcánico Llama/deposito Tablazo, con pendientes mayores a 45° y asociados a geomorfología de colina en roca sedimentaria o volcánica. Con frecuencia de 1 evento por año en promedio o sin registro.	$0,040 \leq P < 0,079$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 14 – Mapa de Peligro por Inundación Pluvial en el Sector B - Norte



Fuente: CENEPRED



### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

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

**Tabla N° 29 – Población Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	1 061	habitantes

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 30 – Viviendas Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	254	unidades

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 31 – Centro Educativo Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Institución Educativa	9	unidades

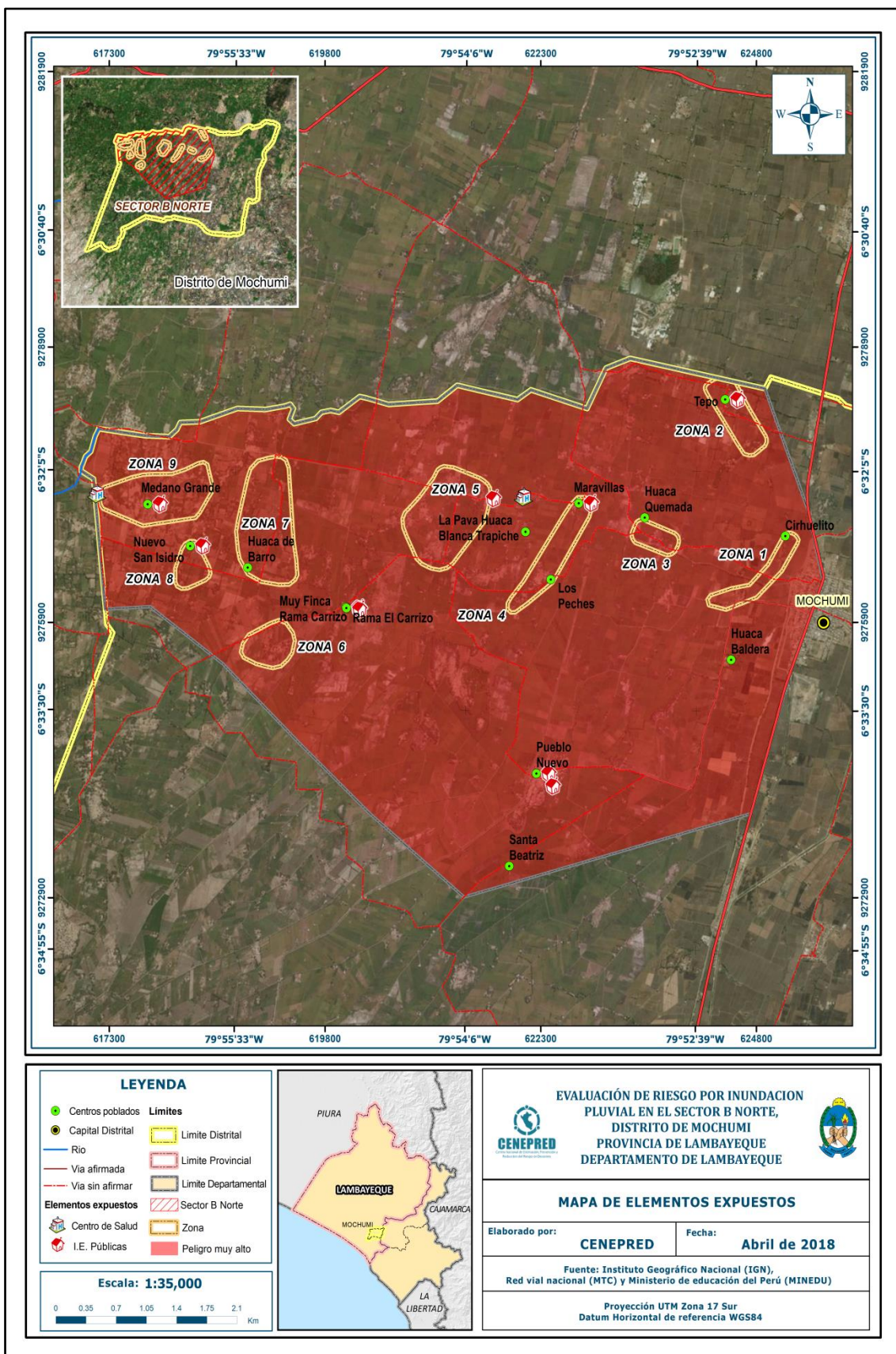
Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 32 – Centro de Salud Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Centro de Salud	2	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 15 – Mapa de Elementos Expuestos



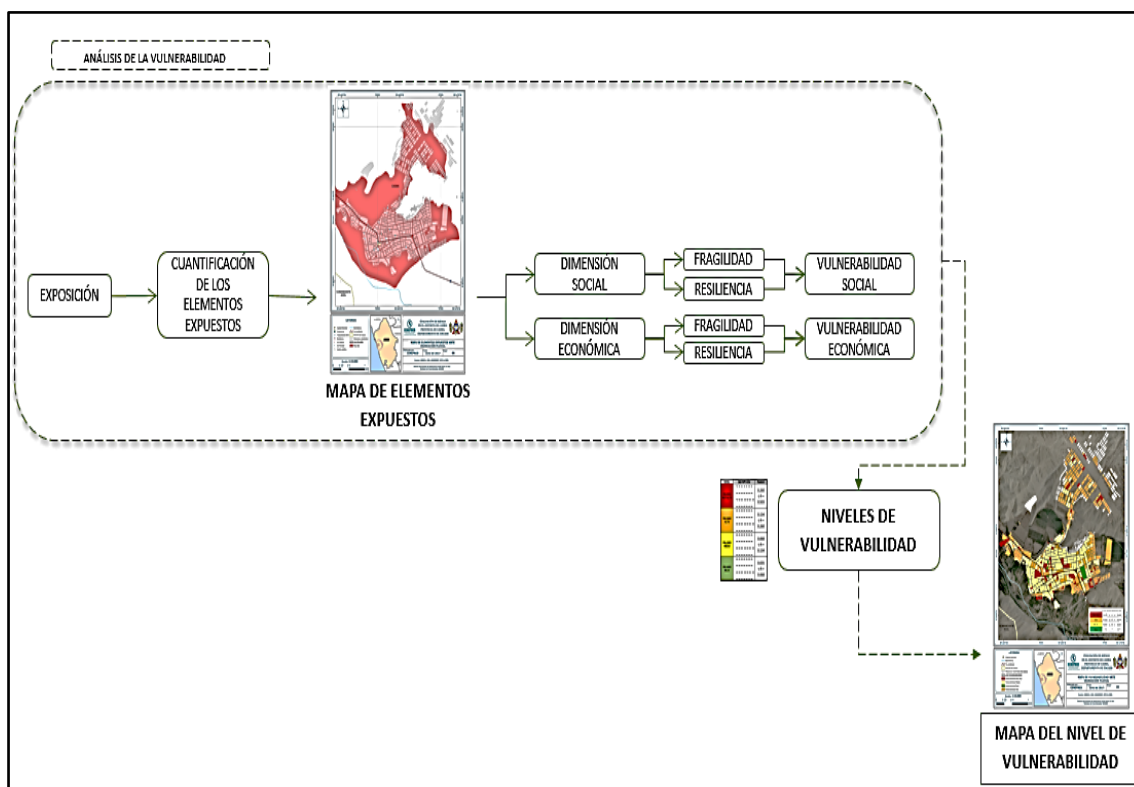
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

Grafico N° 12 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

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

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se realizó el levantamiento de fichas de las casas afectadas, ya que el área de estudio no tiene catastro, debido a que es área rural.

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

**Tabla N° 32 – Parámetro de Dimensión Social**

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión social

**Tabla N° 33: Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social

###### a) Parámetro: Grupo Etario

**Tabla N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 6 A 17 AÑOS	DE 18 A 29 AÑOS	DE 30 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
DE 6 A 17 AÑOS	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
DE 18 A 29 AÑOS	0,20	0,33	1,00	2,00	5,00
DE 30 A 44 AÑOS	0,14	0,20	0,50	1,00	3,00
DE 45 A 64 AÑOS	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,70	15,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,07	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 6 A 17 AÑOS	DE 18 A 29 AÑOS	DE 30 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS	Vector Priorización
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	0,560	0,642	0,515	0,457	0,360	0,507
DE 6 A 17 AÑOS	0,187	0,214	0,309	0,326	0,280	0,263
DE 18 A 29 AÑOS	0,112	0,071	0,103	0,130	0,200	0,123
DE 30 A 44 AÑOS	0,080	0,043	0,052	0,065	0,120	0,072
DE 45 A 64 AÑOS	0,062	0,031	0,021	0,022	0,040	0,035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.049
RC	0.044

**b) Parámetro: Discapacidad**

Tabla N° 36: Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene
Mental o intelectual	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Visual	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Para usar brazos y piernas	0,33	0,33	1,00	2,00	7,00
Para oír, hablar	0,20	0,20	0,50	1,00	5,00
No tiene	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00
SUMA	2,18	3,68	7,64	13,20	27,00
1/SUMA	0,46	0,27	0,13	0,08	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 37: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0,460	0,544	0,393	0,379	0,259	0,407
Visual	0,230	0,272	0,393	0,379	0,259	0,306
Para usar brazos y piernas	0,153	0,091	0,131	0,152	0,259	0,157
Para oír, hablar	0,092	0,054	0,065	0,076	0,185	0,095
No tiene	0,066	0,039	0,019	0,015	0,037	0,035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.077
RC	0.069

#### 4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 53 –Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social

##### a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla N° 38: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ninguno y/o Inicial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Primaria	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Secundaria	0,33	0,50	1,00	3,00	5,00
Superior no universitaria	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	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: CENEPRED

Tabla N° 39: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ninguno y/o Inicial	0,460	0,503	0,459	0,405	0,304	0,426
Primaria	0,230	0,251	0,306	0,243	0,304	0,267
Secundaria	0,153	0,126	0,153	0,243	0,217	0,179
Superior no universitaria	0,092	0,084	0,051	0,081	0,130	0,088
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,066	0,036	0,031	0,027	0,043	0,041

Fuente: CENEPRED

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

<b>IC</b>	0.032
<b>RC</b>	0.029

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Tabla N° 40 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro**

<b>TIPO DE SEGURO</b>	<b>No tiene</b>	<b>SIS</b>	<b>EsSalud</b>	<b>FFAA -PNP</b>	<b>Seguro privado y/u otro</b>
<b>No tiene</b>	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
<b>SIS</b>	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
<b>Essalud</b>	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
<b>FFAA -PNP</b>	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
<b>Seguro privado y/u otro</b>	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
<b>1/SUMA</b>	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 41 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro**

<b>TIPO DE SEGURO</b>	<b>No tiene</b>	<b>SIS</b>	<b>EsSalud</b>	<b>FFAA -PNP</b>	<b>Seguro privado y/u otro</b>	<b>Vector Priorización</b>
<b>No tiene</b>	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
<b>SIS</b>	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
<b>EsSalud</b>	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
<b>FFAA -PNP</b>	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
<b>Seguro privado y/u otro</b>	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED



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

<b>IC</b>	0.007
<b>RC</b>	0.006

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Tabla N° 42: Parámetro de Dimensión Económica**

<b>Dimensión Económica</b>	
<b>Fragilidad</b>	<b>Resiliencia</b>
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda Actividad Económica

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

**Tabla N° 43: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social**

<b>PARAMETRO</b>	<b>Peso Ponderado</b>
Material Predominante de las paredes	0.5
Material Predominante de techos	0.5

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica

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

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

Tabla N° 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo
Estera y/u Otro material	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
Madera	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Quincha (caña con barro)	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Ladrillo	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,14	3,84	6,70	13,50	24,00
1/SUMA	0,47	0,26	0,15	0,07	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 45: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo	Vector Priorización
Estera y/u Otro material	0,466	0,520	0,448	0,370	0,375	0,436
Madera	0,233	0,260	0,299	0,370	0,292	0,291
Quincha (caña con barro)	0,155	0,130	0,149	0,148	0,208	0,158
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,093	0,052	0,075	0,074	0,083	0,075
Ladrillo	0,052	0,037	0,030	0,037	0,042	0,040

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.014
RC	0.013

**b) Parámetro: Material Predominante de techos**

**Tabla N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos**

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado
Otro material	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Estera	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Plancha de calamina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto armado	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.93	5.03	7.83	11.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.52	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 47: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos**

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado	Vector Priorización
Otro material	0.519	0.596	0.511	0.435	0.389	0.490
Estera	0.173	0.199	0.255	0.261	0.278	0.233
Madera	0.130	0.099	0.128	0.174	0.167	0.139
Plancha de calamina	0.104	0.066	0.064	0.087	0.111	0.086
Concreto armado	0.074	0.040	0.043	0.043	0.056	0.051

Fuente: CENEPRED

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

<b>IC</b>	0.020
<b>RC</b>	0.018

#### 4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

##### a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Departamento en edificio	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Casa independiente	0,14	0,14	0,33	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,18	3,84	6,83	13,50	20,00
<b>1/SUMA</b>	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 49: Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0,460	0,520	0,439	0,370	0,350	0,428
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0,230	0,260	0,293	0,370	0,350	0,301
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0,153	0,130	0,146	0,148	0,150	0,146
Departamento en edificio	0,092	0,052	0,073	0,074	0,100	0,078
Casa independiente	0,066	0,037	0,049	0,037	0,050	0,048

Fuente: CENEPRED

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

<b>IC</b>	0.016
<b>RC</b>	0.014

b) Parámetro: Actividad Económica

Tabla N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica

ACTIVIDAD ECONOMICA	Desempleado	Jubilado	Temporal	Trabajador Independiente	Trabajador Dependiente
Desempleado	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
Jubilado	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Temporal	0,33	0,50	1,00	2,00	4,00
Trabajador Independiente	0,25	0,33	0,50	1,00	2,00
Trabajador Dependiente	0,14	0,25	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,23	4,08	6,75	10,50	18,00
1/SUMA	0,45	0,24	0,15	0,10	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica

ACTIVIDAD ECONOMICA	Desempleado	Jubilado	Temporal	Trabajador Independiente	Trabajador Dependiente	Vector Priorización
Desempleado	0,449	0,490	0,444	0,381	0,389	0,431
Jubilado	0,225	0,245	0,296	0,286	0,222	0,255
Temporal	0,150	0,122	0,148	0,190	0,222	0,167
Trabajador Independiente	0,112	0,082	0,074	0,095	0,111	0,095
Trabajador Dependiente	0,064	0,061	0,037	0,048	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.015
RC	0.013

#### 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 52: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0,276	$\leq V \leq$	0,440
VULNERABILIDAD ALTA	0,154	$\leq V <$	0,276
VULNERABILIDAD MEDIA	0,085	$\leq V <$	0,154
VULNERABILIDAD BAJA	0,045	$\leq V <$	0,085

Fuente: CENEPRED

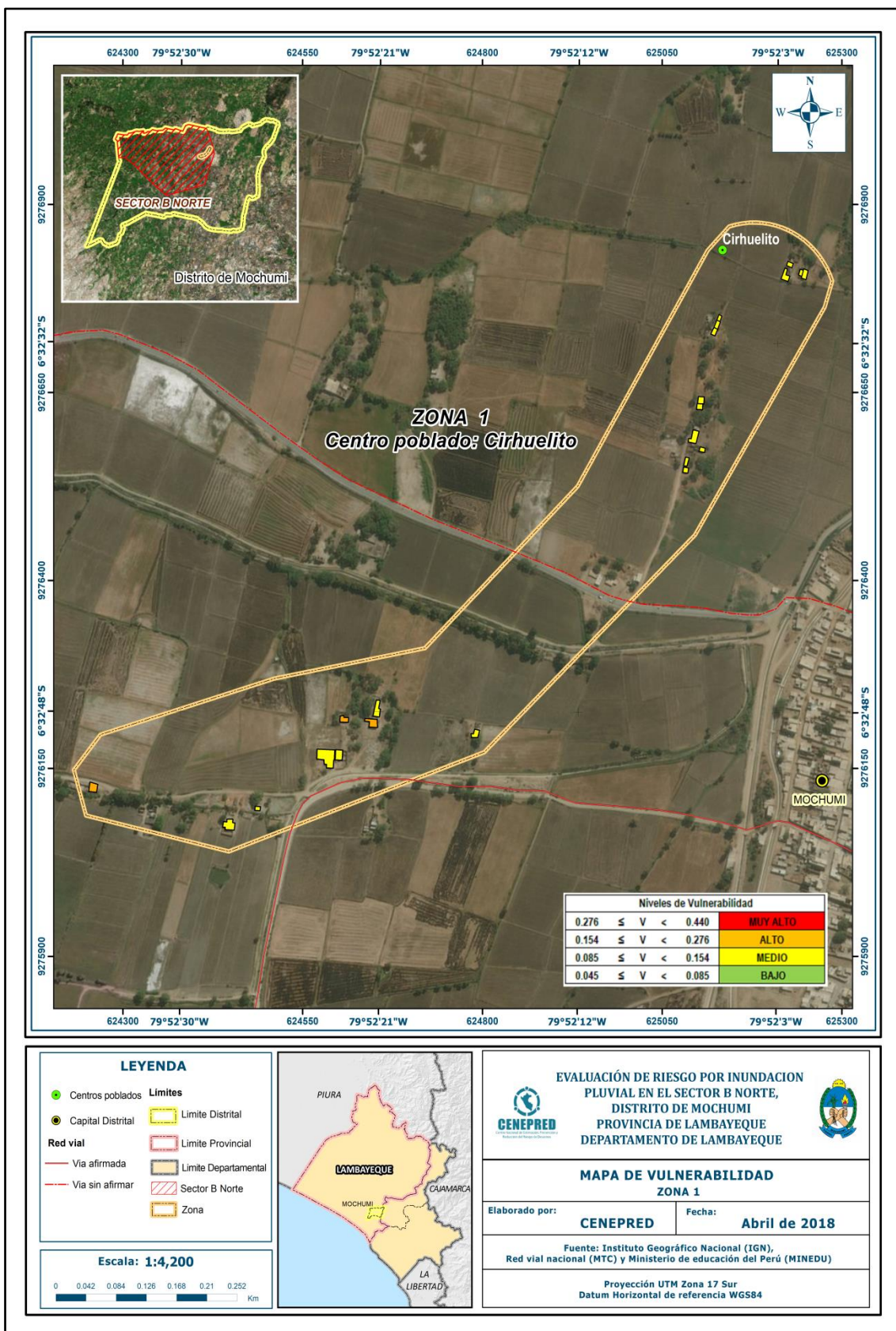
#### 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 53: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo, de actividad económica desempleado.	$0.276 \leq V \leq 0,440$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada, de actividad económica jubilado.	$0.154 \leq V < 0.276$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con Departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad, de actividad económica trabajo temporal.	$0.085 \leq V < 0.154$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o Departamento en edificio, de actividad económica trabajo independiente o dependiente.	$0.045 \leq V < 0.085$

Fuente: CENEPRED

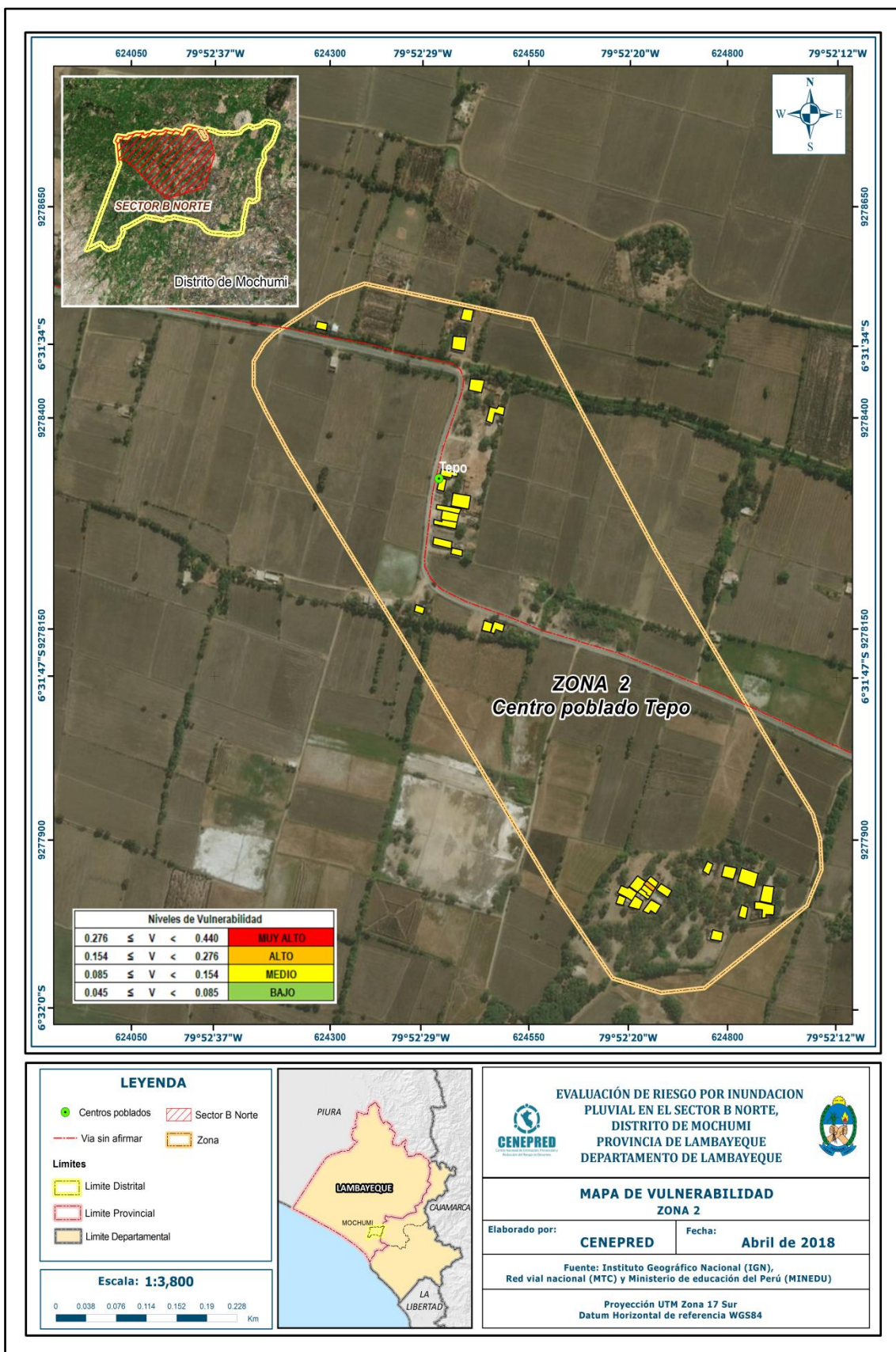
Figura N° 16 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 1



Fuente: CENEPRED

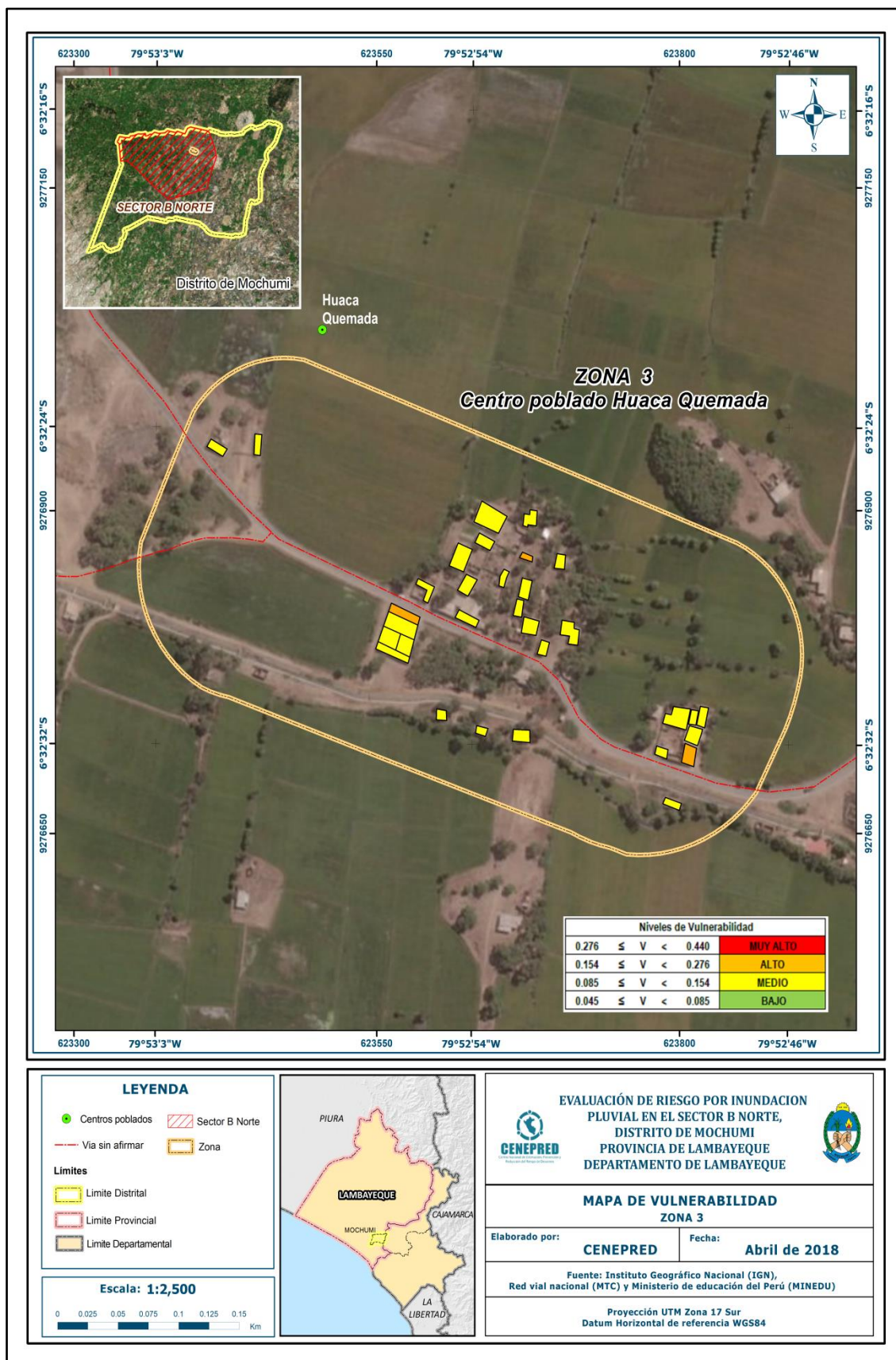


Figura N° 17 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 2



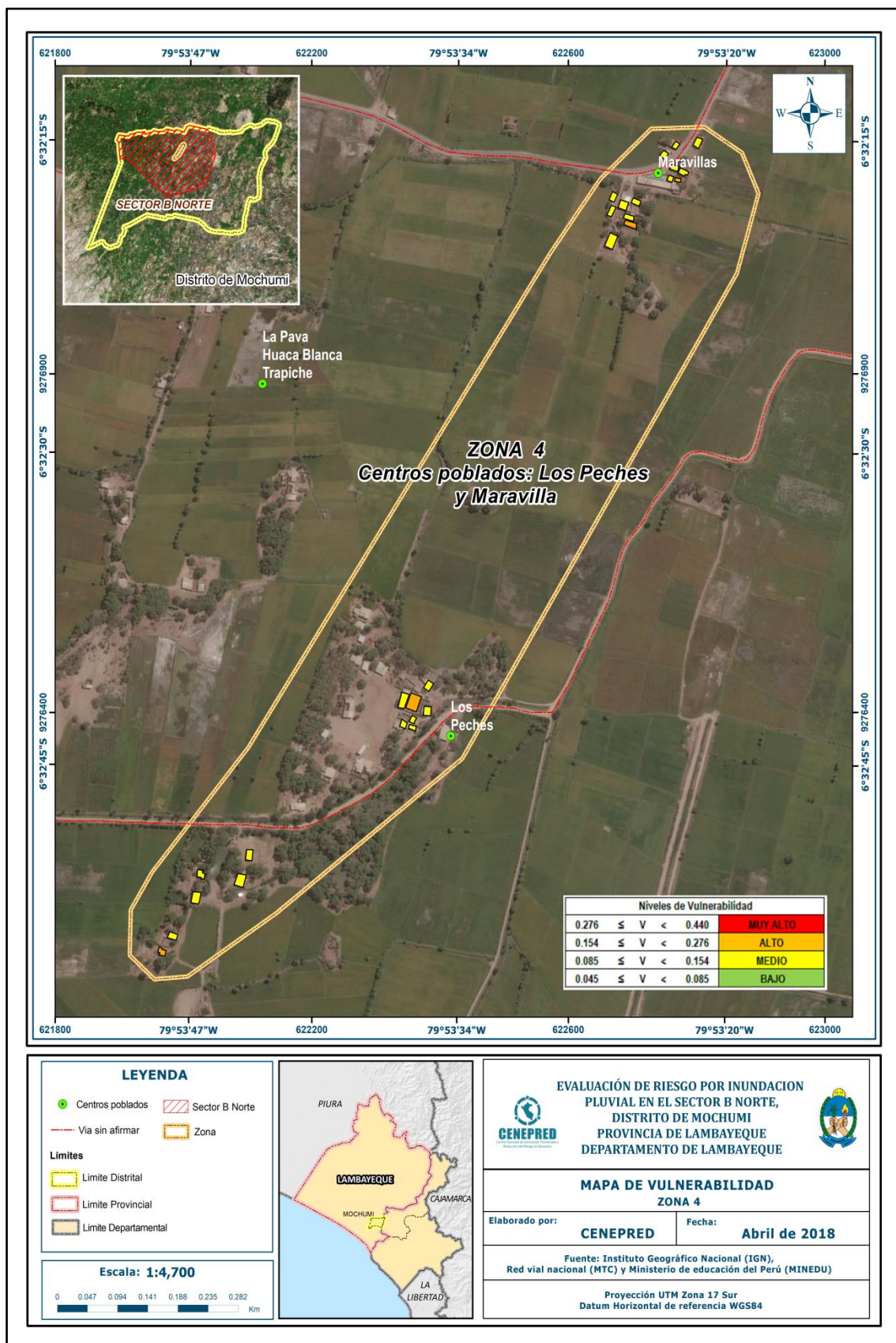
Fuente: CENEPRED

Figura N° 18 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 3



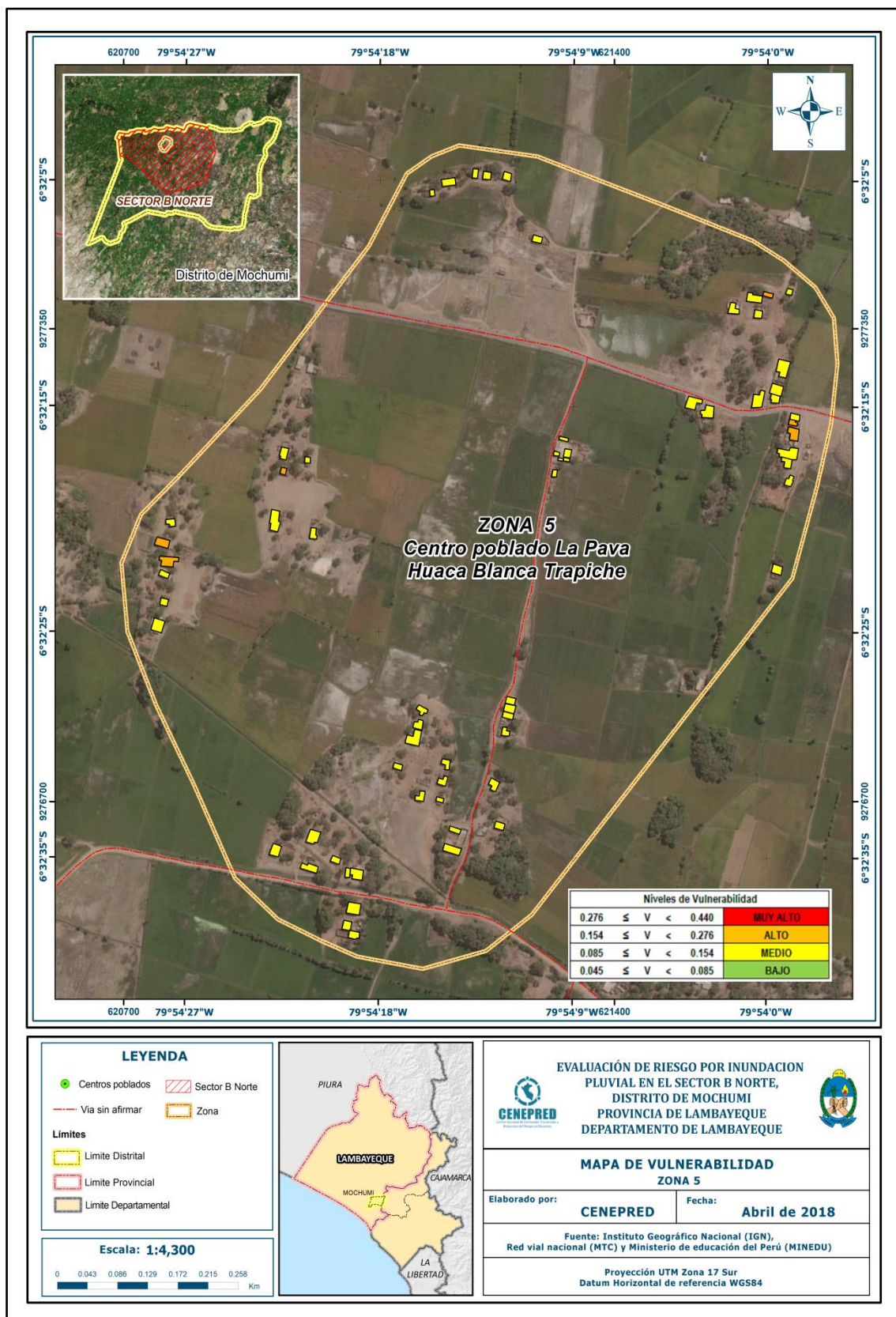
Fuente: CENEPRED

Figura N° 19 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 4



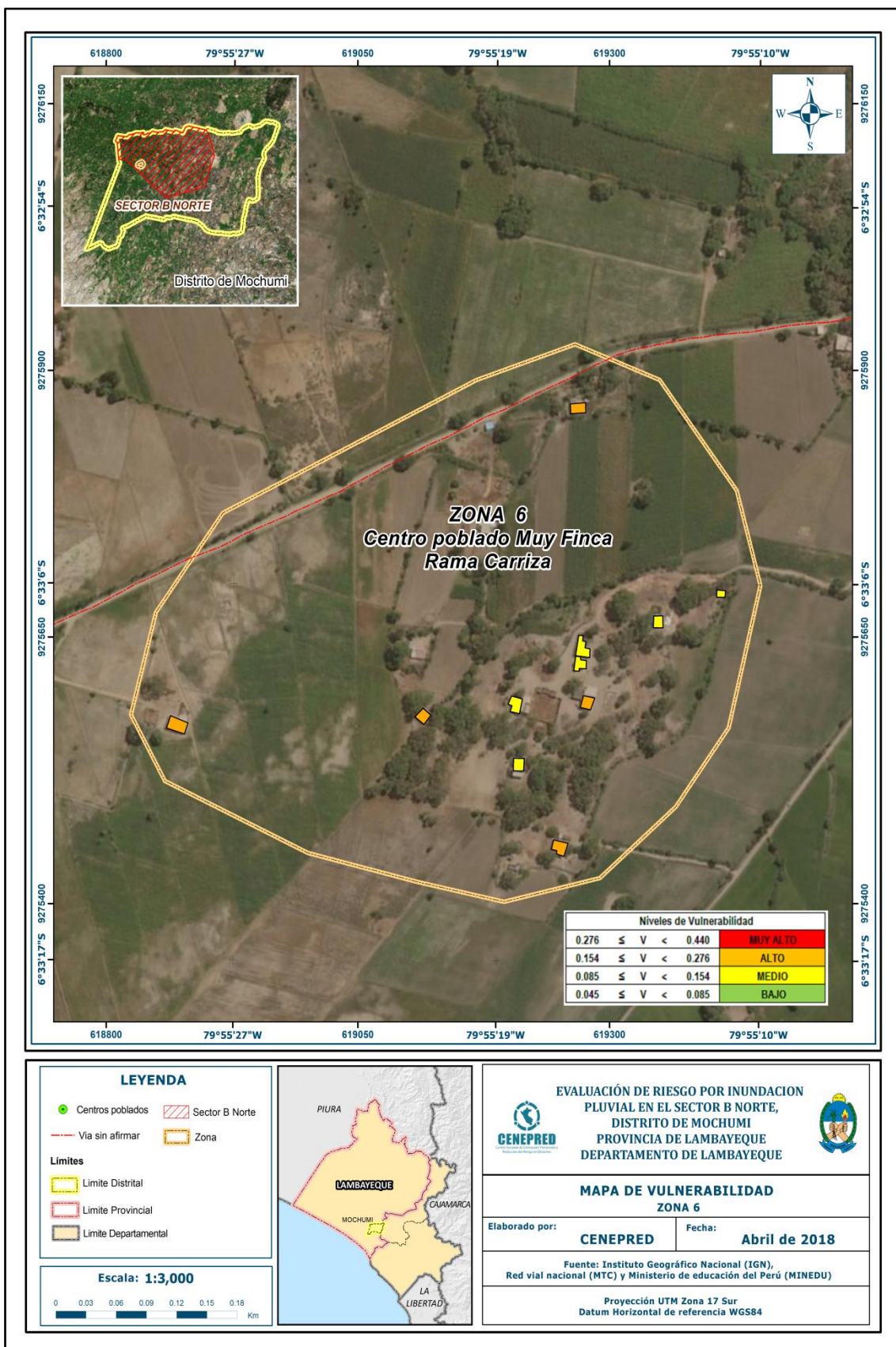
Fuente: CENEPRED

Figura N° 20 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 5



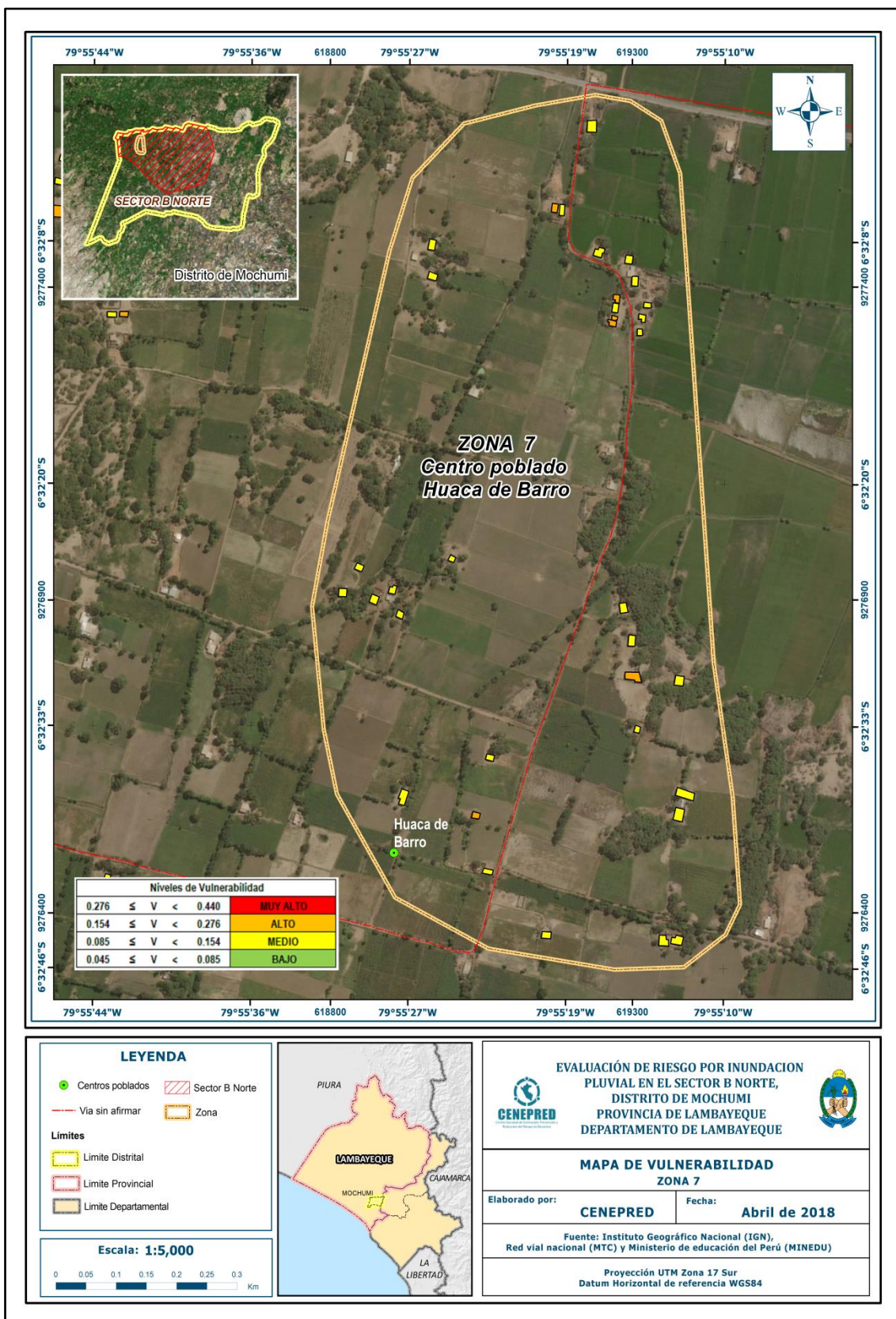
Fuente: CENEPRED

Figura N° 21 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 6



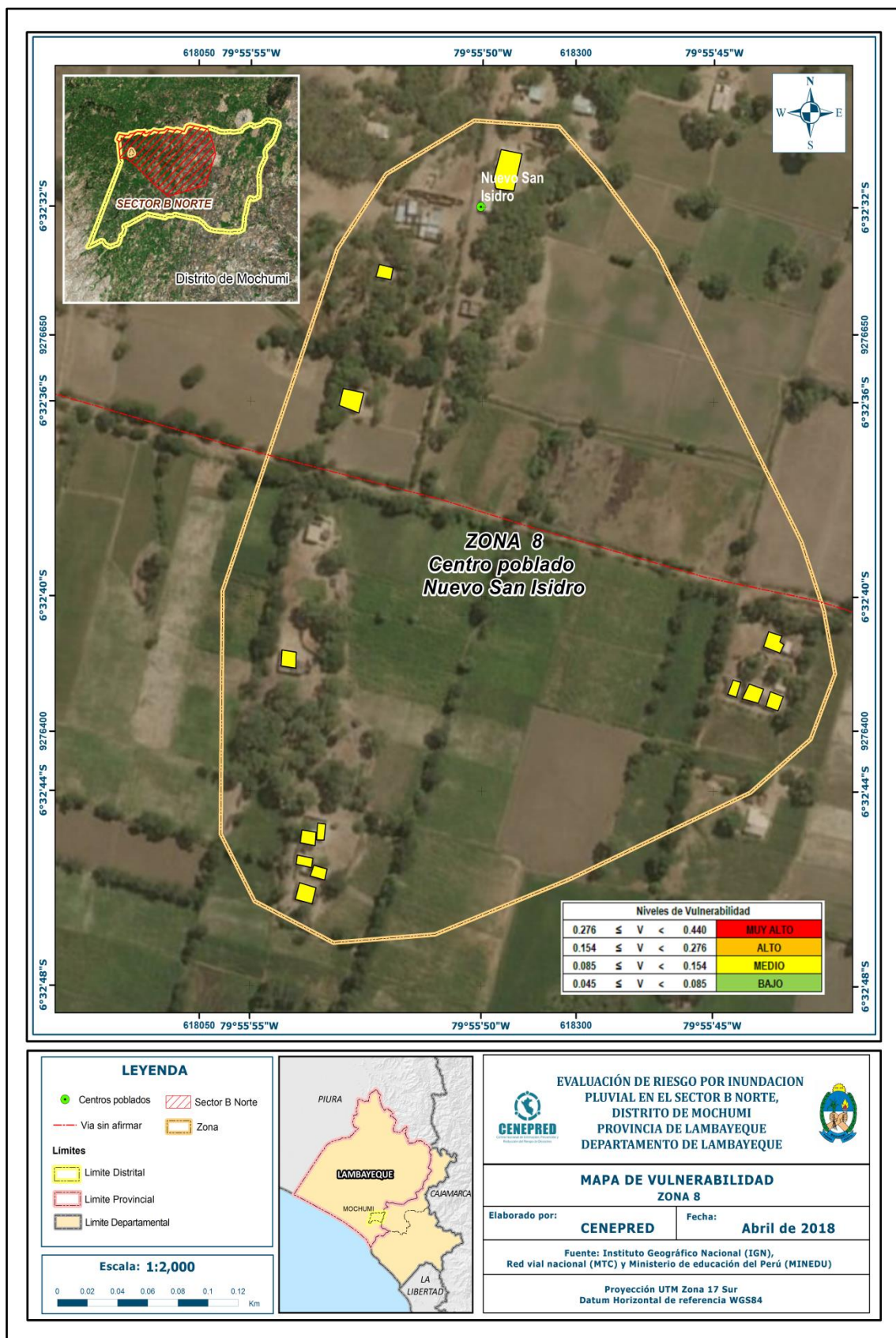
Fuente: CENEPRED

Figura N° 22 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 7



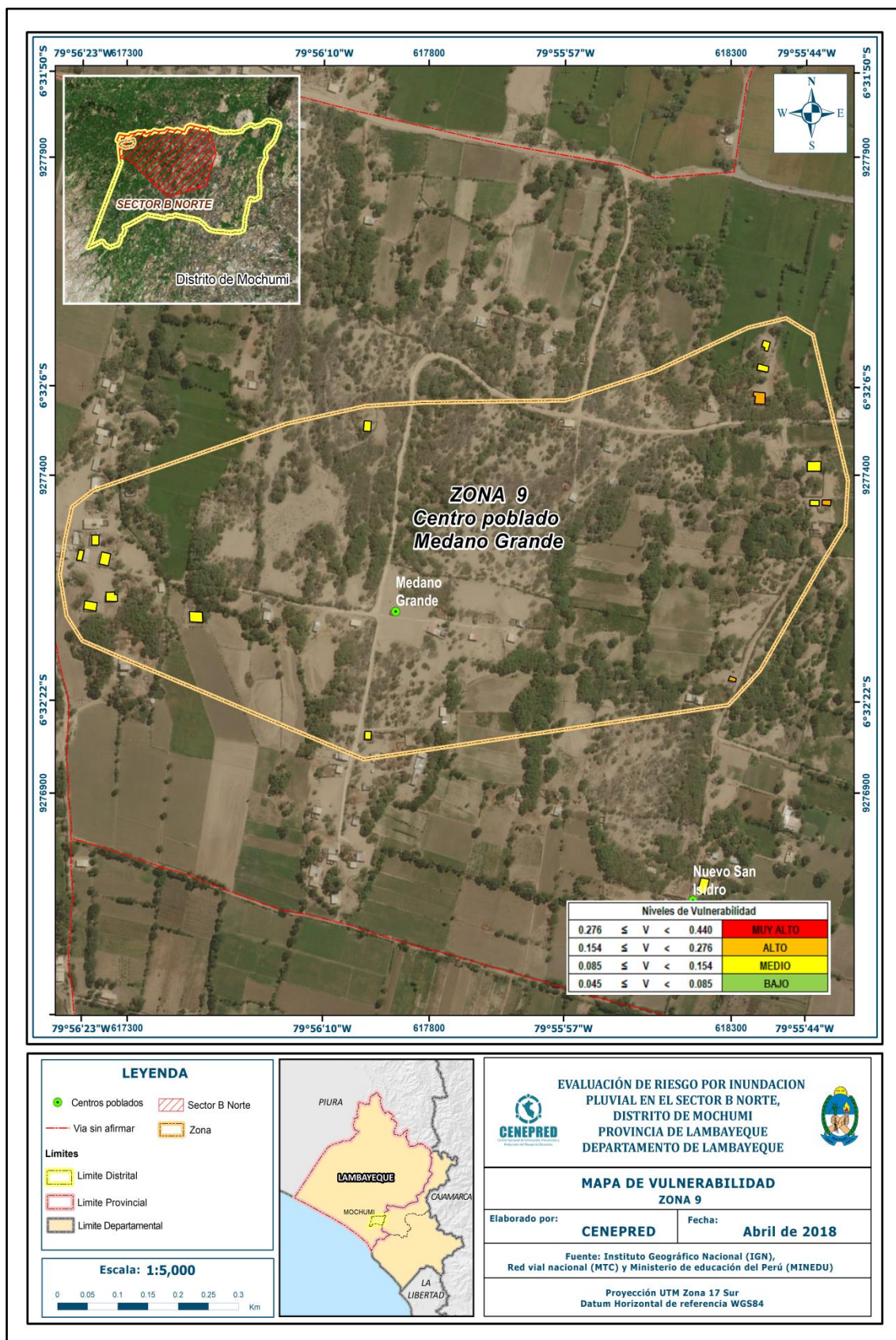
Fuente: CENEPRED

Figura N° 23 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 8



Fuente: CENEPRED

Figura N° 24 – Mapa de Vulnerabilidad Sector B – Norte: Zona 9



Fuente: CENEPRED

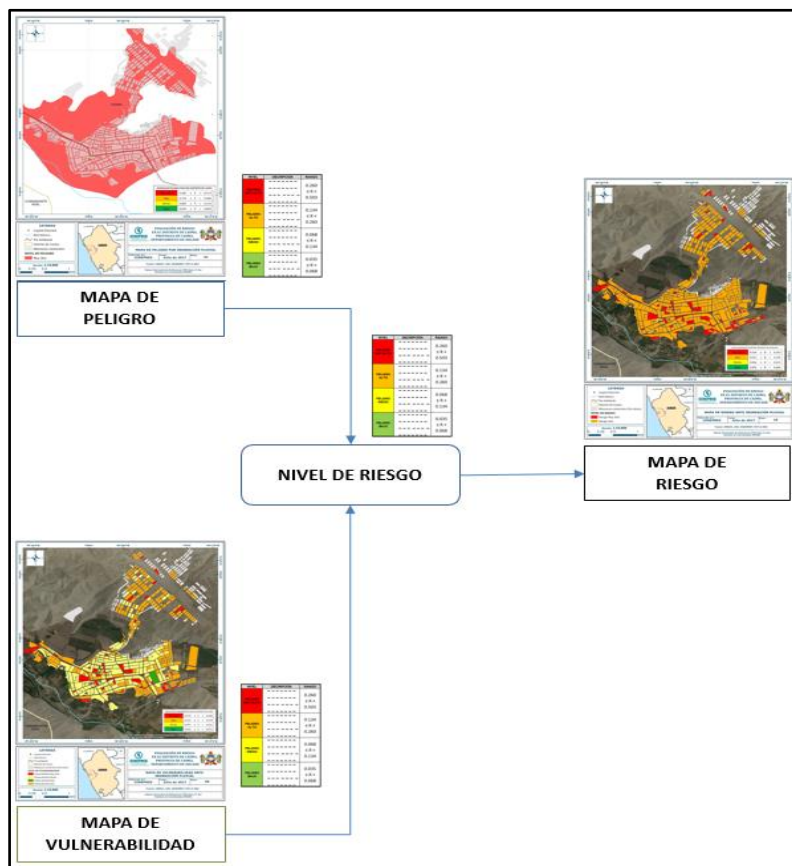


## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA

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

Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por Inundación Pluvial en el Sector B – Norte se detallan a continuación:

Tabla N° 54: Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,0724 \leq R \leq 0,2065$
Riesgo Alto	$0,0232 \leq R < 0,0724$
Riesgo Medio	$0,0067 \leq R < 0,0232$
Riesgo Bajo	$0,0001 \leq R < 0,0067$

Fuente: CENEPRED

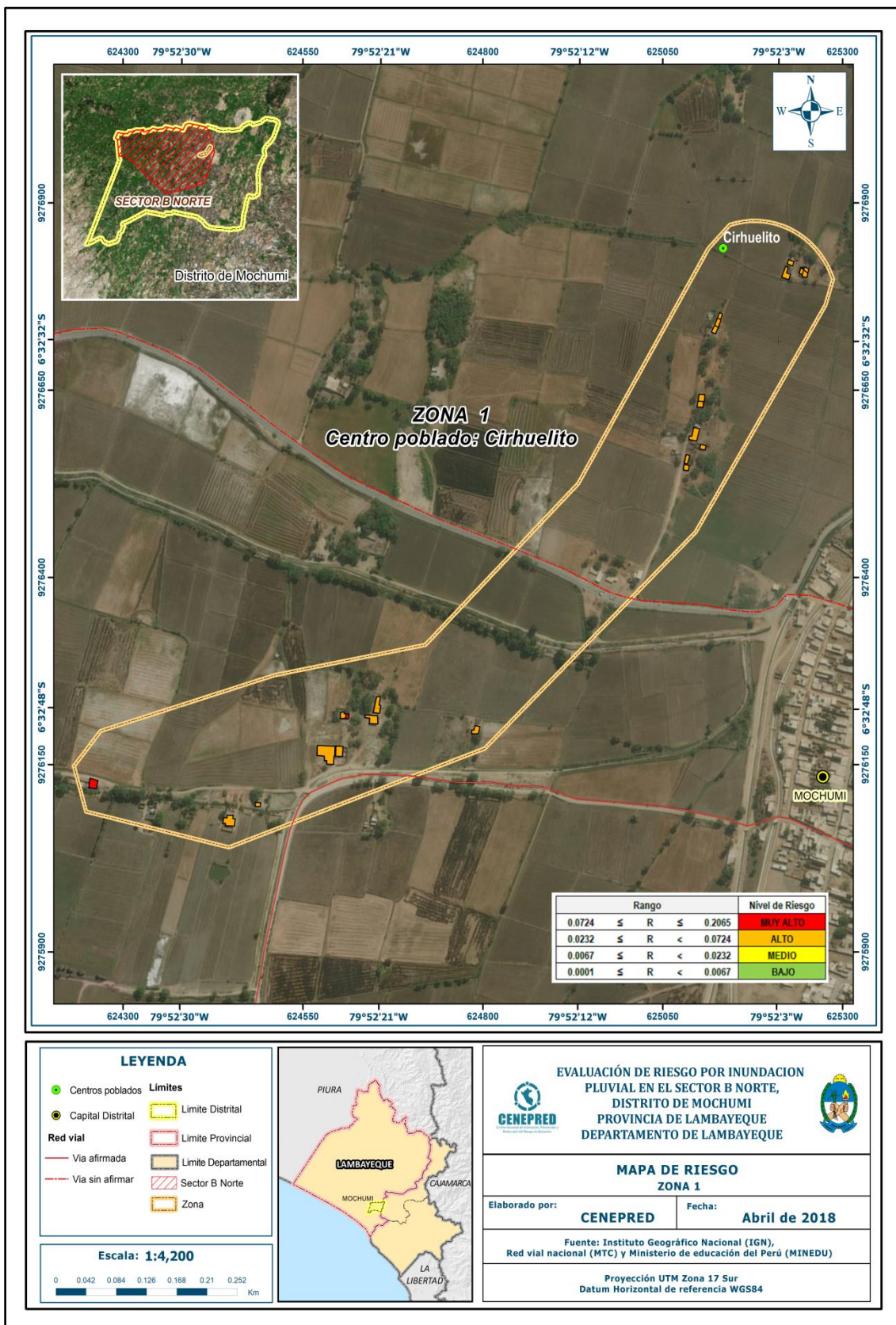
### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 55: Estratificación del Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muiy Alto	Precipitación mayores a 5.4 mm, áreas de geología de depósitos aluvial, con pendiente del terreno menores a 0° - 5° y asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial / inundable. Con frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo, de actividad económica desempleado.	0,0724 ≤ R ≤ 0,2065
Riesgo Alto	Precipitación entre 5.4mm a 0.8mm, áreas de geología de depósitos fluvial, con pendientes entre 5° -15° y asociados a geomorfología de terraza aluvial. Con frecuencia de 3 a 4 o 2 a 3 eventos por año en promedio. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada, de actividad económica jubilado.	0,0232 ≤ R < 0,0724
Riesgo Medio	Precipitación entre 0.8mm a 0.1mm, áreas de geología de depósitos eólicos o formación goyllarisquizga, con pendientes entre 15° - 45°, asociados a geomorfología de vertiente o piedemonte aluvial / torrencial. Con frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con Departamento de en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad, de actividad económica trabajo temporal.	0,0067 ≤ R < 0,0232
Riesgo Bajo	Precipitación menores a 0.1mm, áreas de geología de volcánico Llama/deposito Tablazo, con pendientes mayores a 45° y asociados a geomorfología de colina en roca sedimentaria o volcánica. Con frecuencia de 1 evento por año en promedio o sin registro. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o Departamento de en edificio, de actividad económica trabajo independiente o dependiente.	0,0001 ≤ R < 0,0067

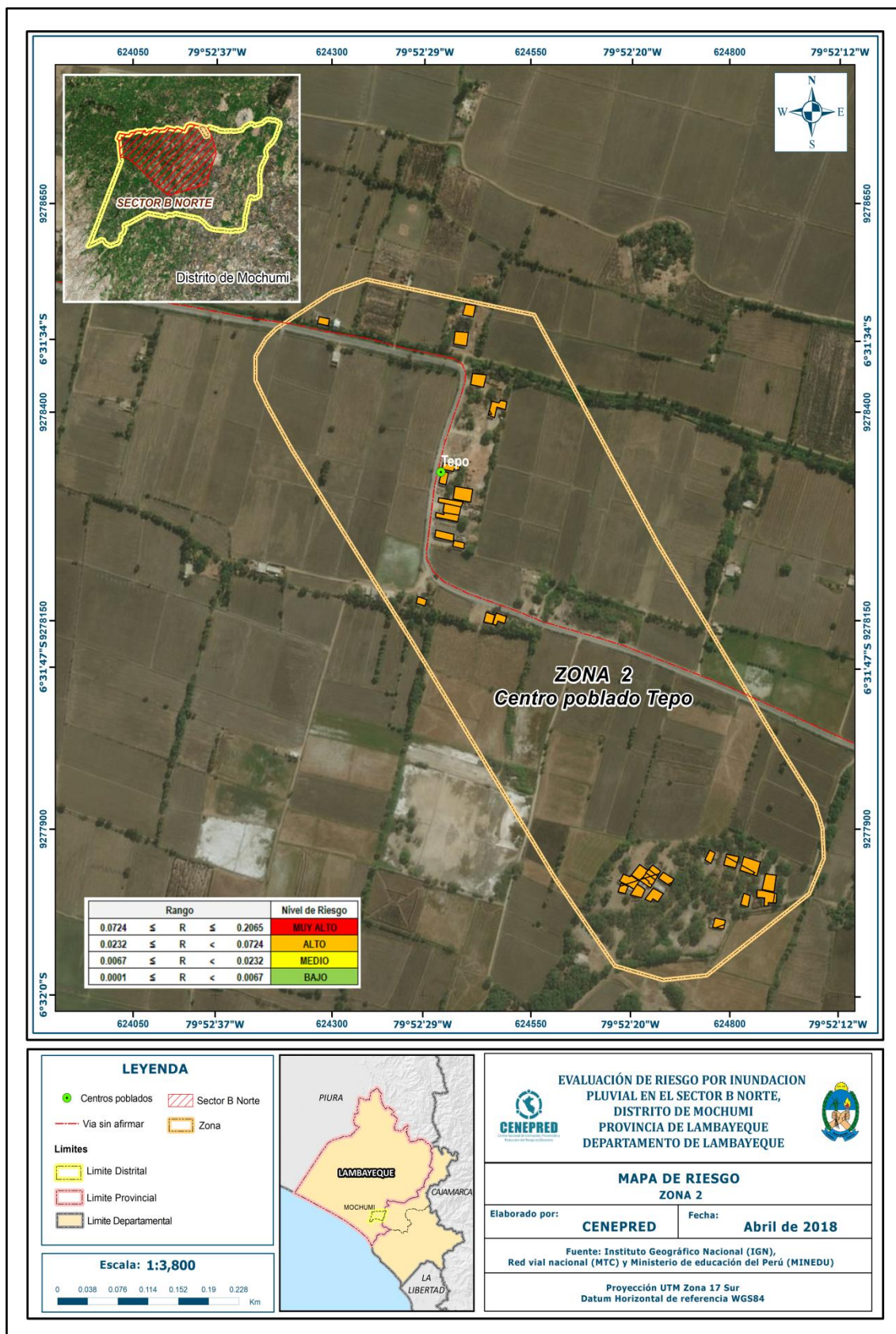
Fuente: CENEPRED

Figura 25 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 1



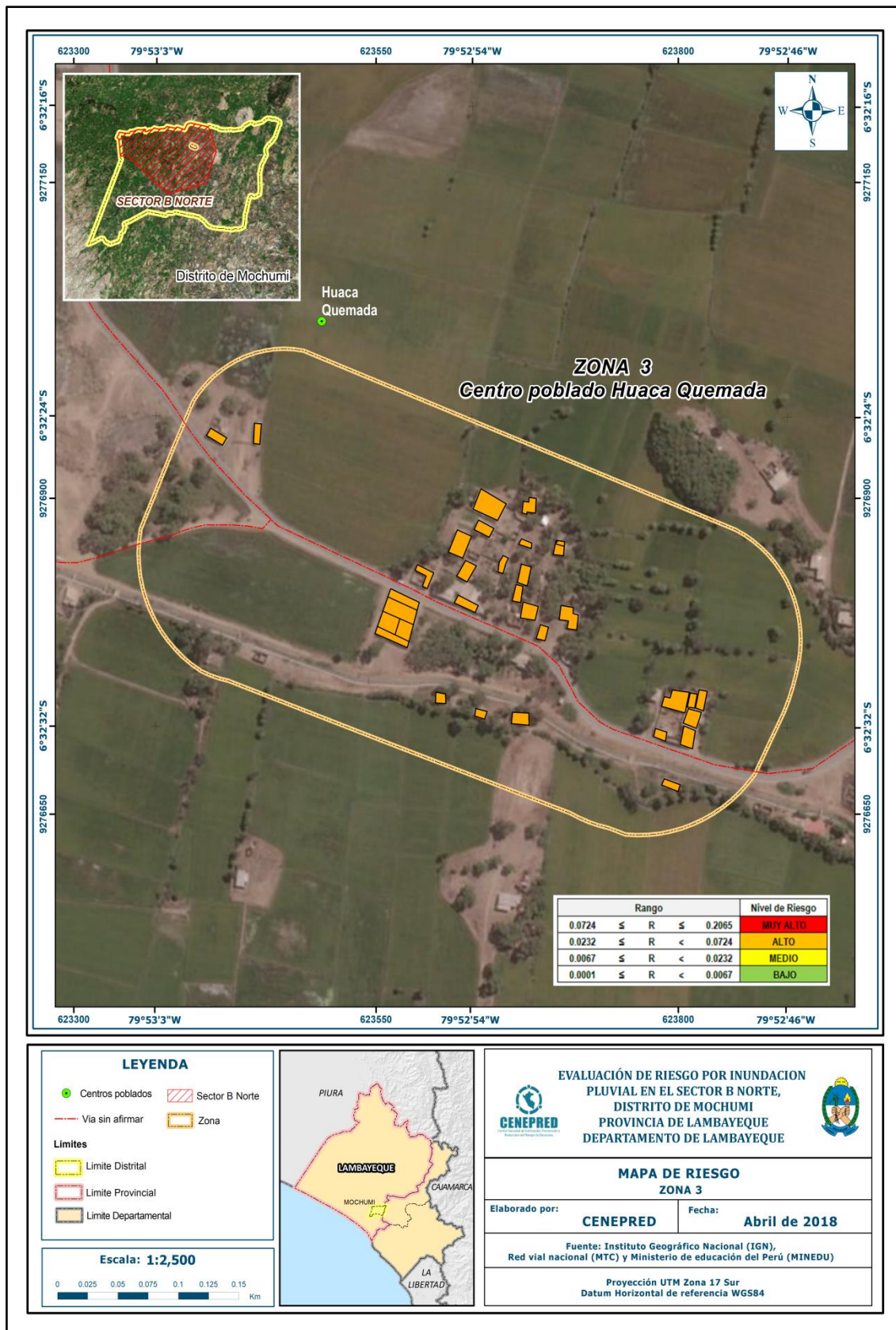
Fuente: CENEPRED

Figura 26 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 2



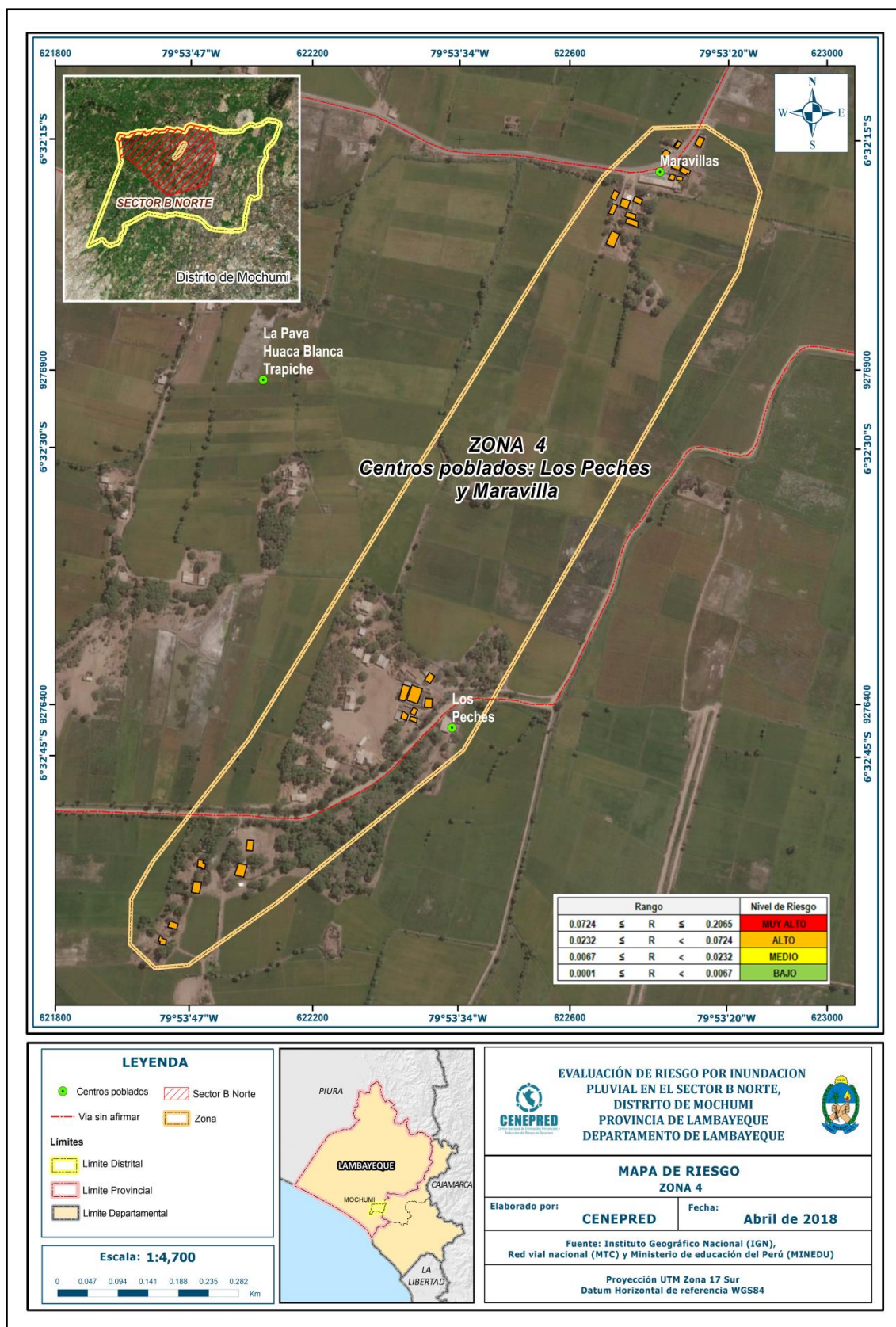
Fuente: CENEPRED

Figura 27 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 3



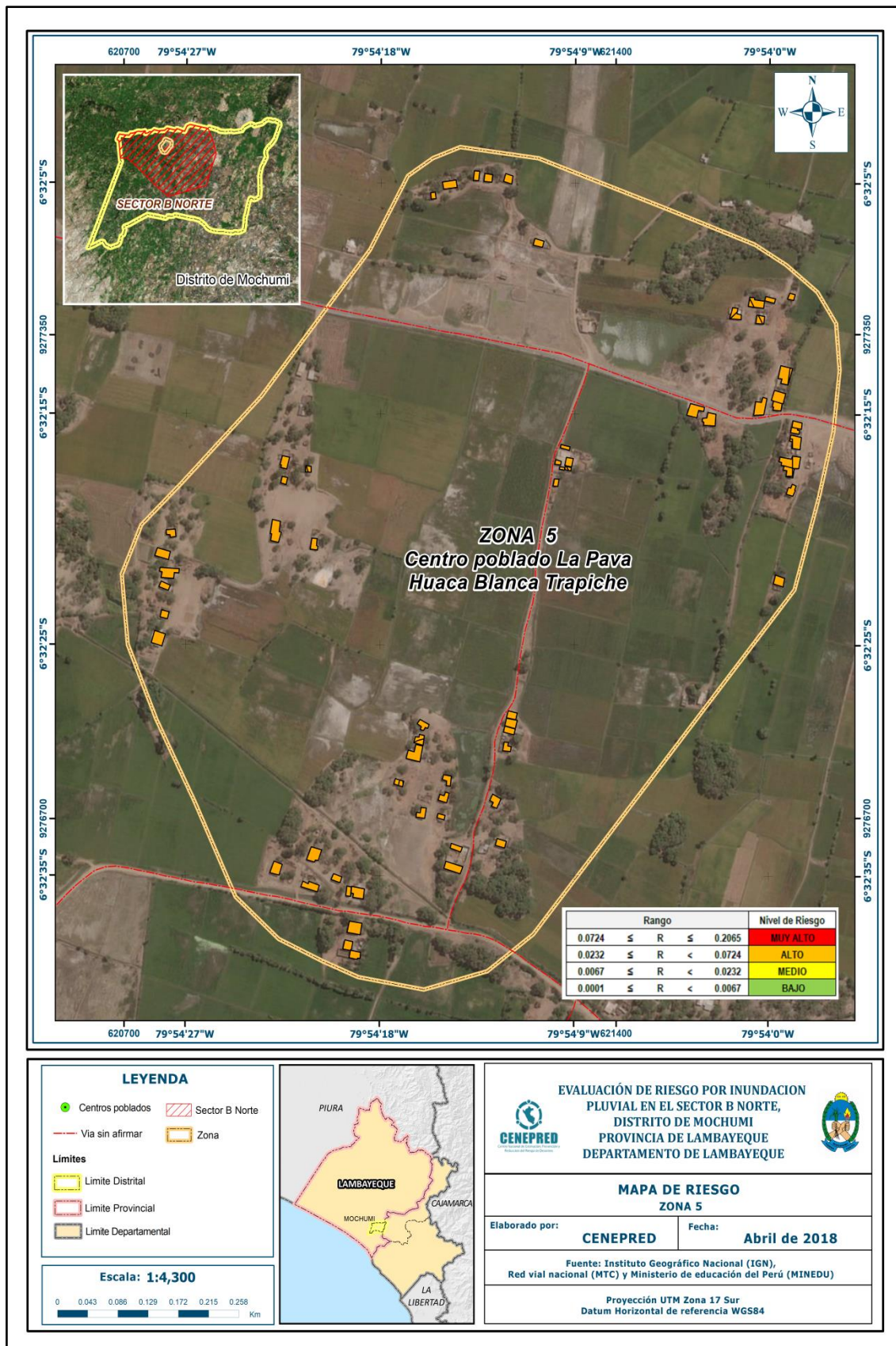
Fuente: CENEPRED

Figura 28 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 4



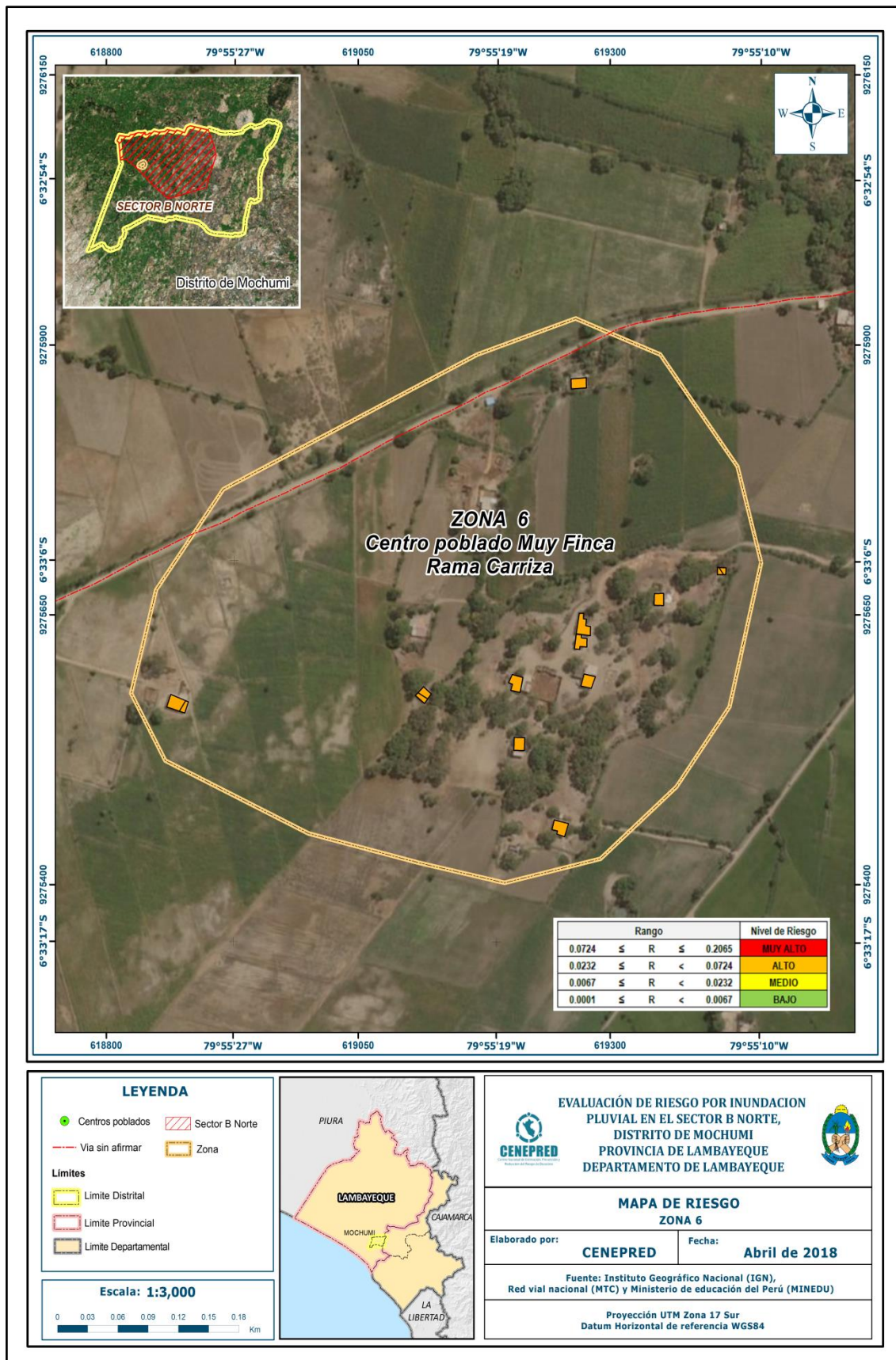
Fuente: CENEPRED

Figura 29 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 5



Fuente: CENEPRED

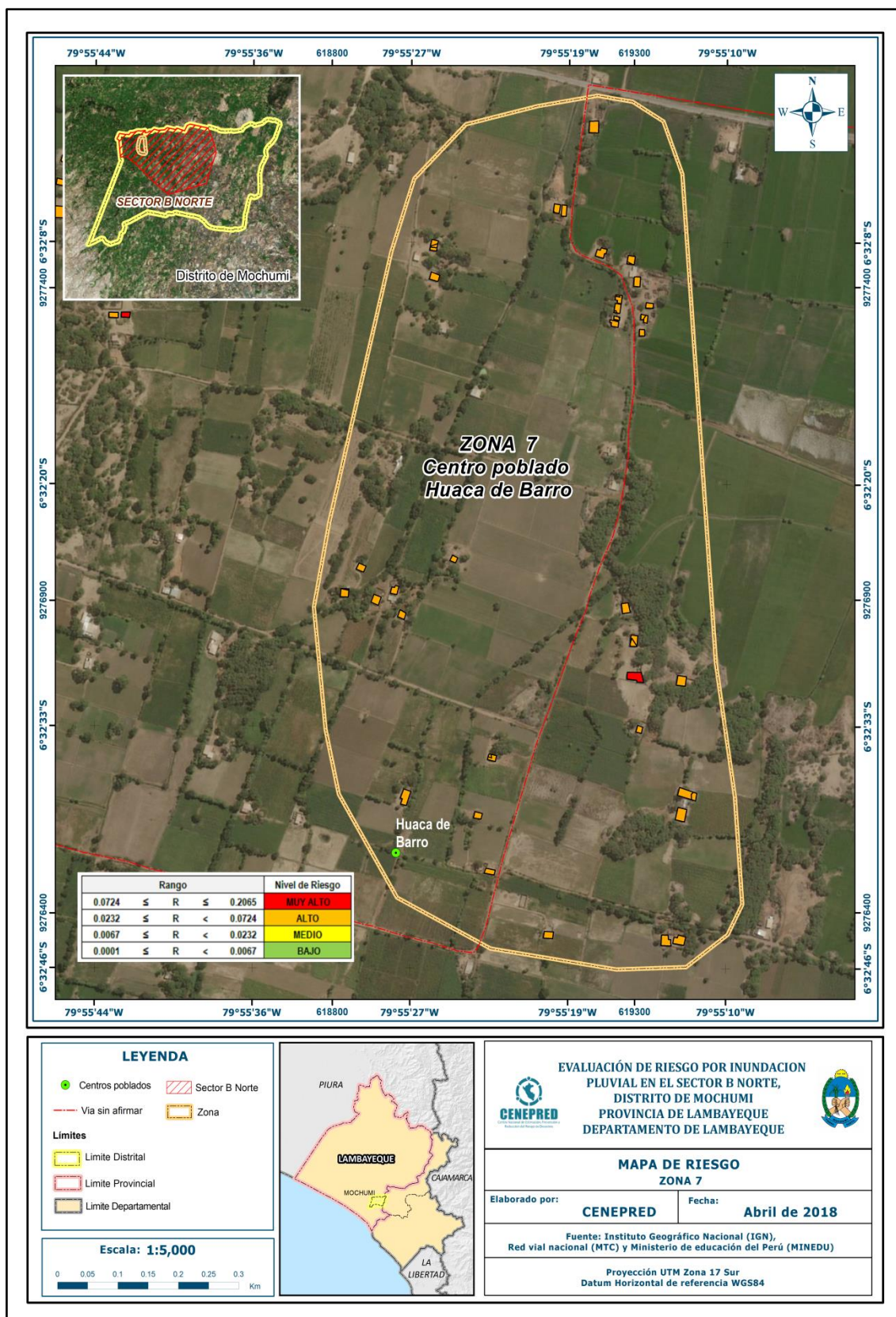
Figura 30 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 6



Fuente: CENEPRED

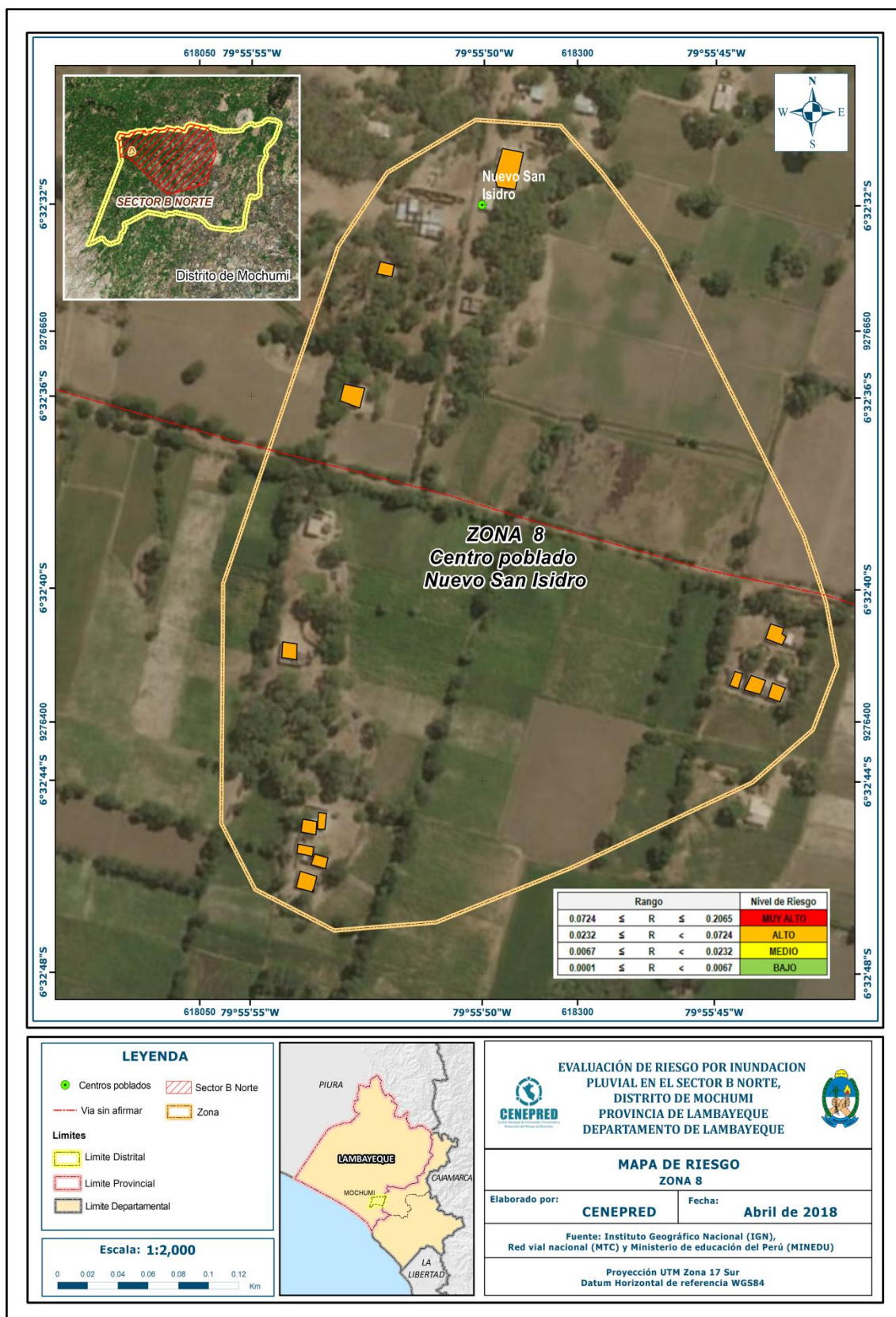


Figura 31 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 7



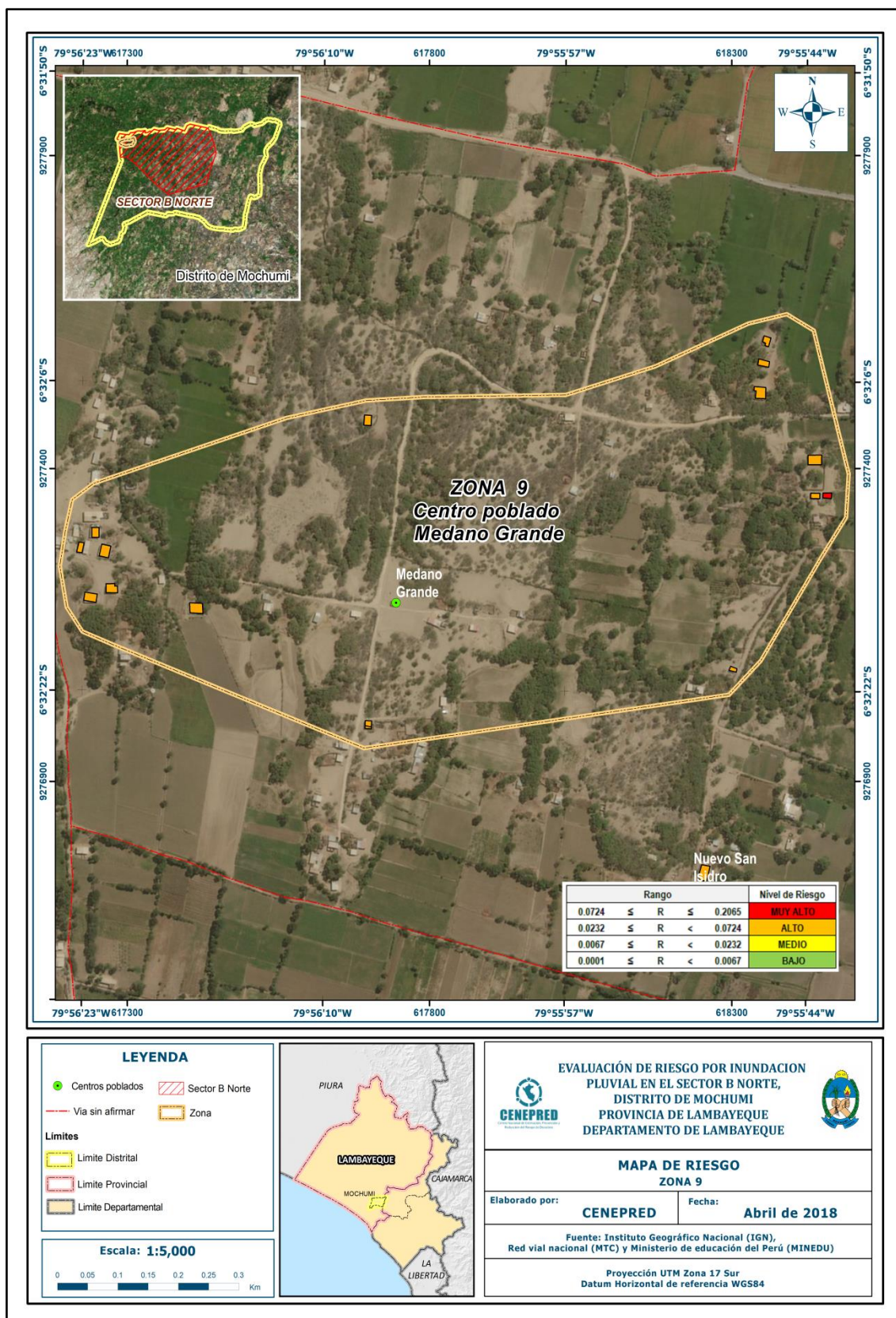
Fuente: CENEPRED

Figura 32 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 8



Fuente: CENEPRED

Figura 33 - Mapa de Riesgo Sector B – Norte: Zona 9



Fuente: CENEPRED

#### 5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo para el Sector B – Norte por fenómeno de Inundación Pluvial es el siguiente:

**Tabla N° 56: Matriz del Riesgo**

PMA	0,4691	0,0399	0,0724	0,1294	0,2065
PA	0,2614	0,0222	0,0404	0,0721	0,1151
PM	0,1502	0,0128	0,0232	0,0414	0,0661
PB	0,0791	0,0067	0,0122	0,0218	0,0348
		0,0830	0,1517	0,2815	0,4398
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

#### 5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el Sector B – Norte, distrito Mochumí, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación Pluvial.

Los efectos probables en el área de influencia del Sector B – Norte ascienden a S/. 7 621 500, de los cuales S/. 4 995 000 corresponde a los daños probables y S/. 2 455 000 corresponde a las pérdidas probables.

**Tabla N° 57: Efectos probables del área de influencia: Sector B - Norte**

Efectos probables	Daños probables	Perdidas probables	Total
<b>Daños probables</b>			
09 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	360 000		360 000
245 Viviendas construidas con material precario (*)	3 675 000		3 675 000
09 Instituciones educativas	720 000		720 000
02 Establecimiento Salud	240 000		240 000
<b>Perdidas probables</b>			
Costos de adquisición de carpas		5 000	5 000
Costos de adquisición de módulos de viviendas		2 450 000	2 450 000
Gastos de atención de emergencia			171 500
<b>Total</b>	<b>4 995 000</b>	<b>2 455 000</b>	<b>7 621 500</b>

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

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

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 58: 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: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles., es decir, posee el nivel 2 – Medio.

#### b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 59: 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: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Inundación Pluvial pueda ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

#### c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 60: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

**Tabla N° 61: 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: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación Pluvial en el Sector B - Norte es nivel 3 – Inaceptable, se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.

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

**Tabla N° 62: 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: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 63: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es II – Inaceptable.

## **CONCLUSIONES**

Se identificó el Peligro por Inundación Pluvial nivel Muy Alto en el área de estudio del Sector B - Norte.

El área de estudio afectada por Inundación Pluvial del Sector B – Norte tiene Vulnerabilidad Alta alrededor de 31 viviendas y Vulnerabilidad Media alrededor de 223 viviendas, debido a que hay gran presencia de viviendas de material precario.

El área de estudio afectada por Inundación Pluvial del Sector B – Norte se determinó nivel de Riesgo Muy Alto alrededor de 4 viviendas y Riesgo Alto alrededor de 250 viviendas.

El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 7 621 500 soles.



## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras.

A la autoridad que corresponda:

### **a) Medidas Estructurales:**

Evaluar la construcción de cunetas en las áreas de mayor concentración de viviendas, afín de drenar los cúmulos de agua y evitar el riesgo por inundación pluvial.

Implementar un canal principal para drenaje de los canales pequeños.

### **b) Medidas No Estructurales:**

Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque y del distrito de Mochimí (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Inundación Pluvial, a fin de que la población pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.  
Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Pluvial.

Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por Inundación Pluvial, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el área de exposición por Inundación Pluvial.

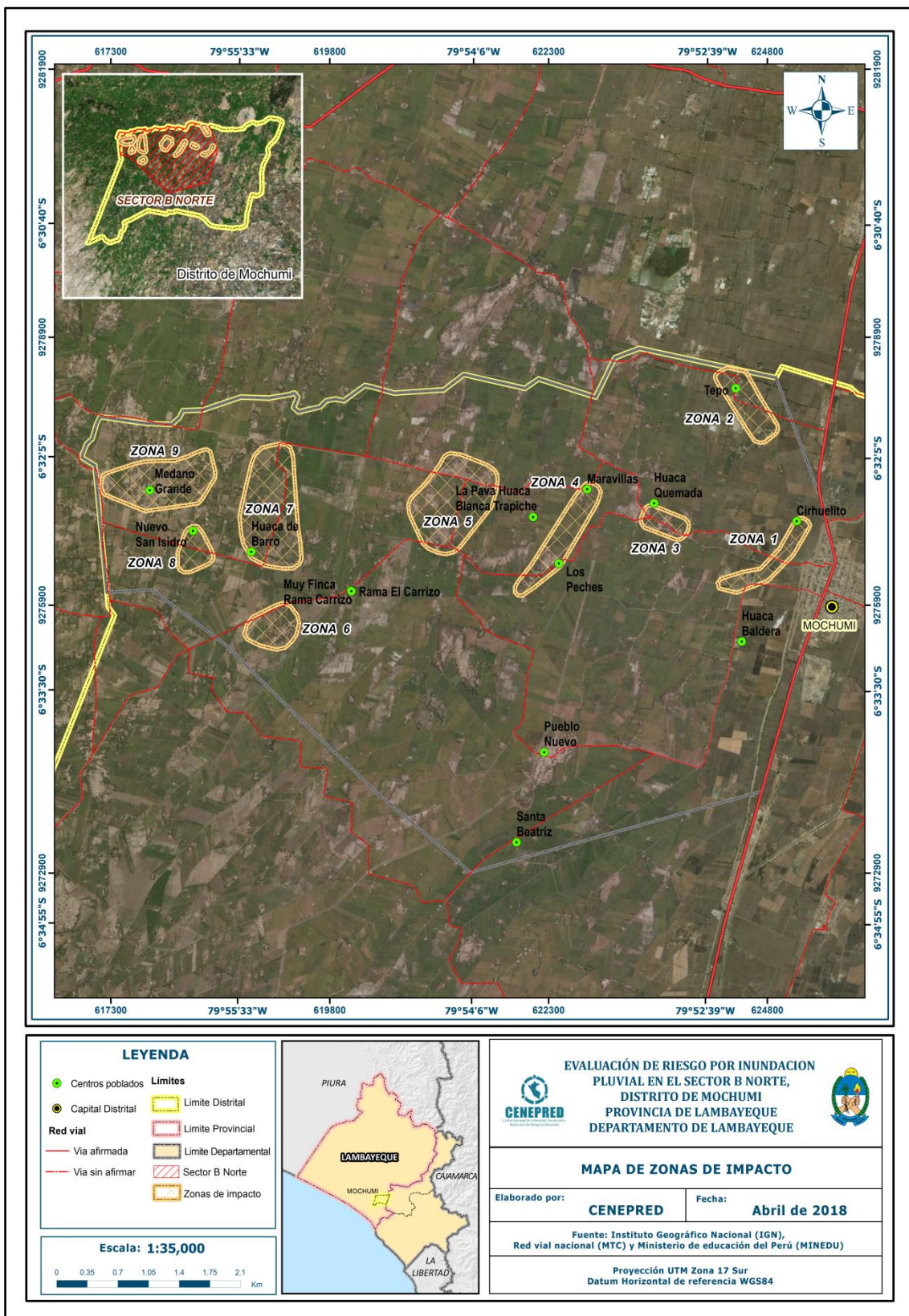
Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Mochumí en el marco de la normatividad vigente.

## **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.
- 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.
- Gobierno Regional de Lambayeque, 2013. Estudio Geologico del departamento de Lmabayequ
- Gobierno Regional de Lambayeque, 2013. Estudio Geomorfologico del departamento de Lmabayequ
- Gobierno Regional de Lambayeque, 2013. Zonificacio Ecologica y Economica Base para el Ordenamiento Territorial del departamento de Lmabayequ
- INGEMMET, 2008. Zonas Criticas por Peligros Geologicos en la Region Lambayeque.
- INGEMMET, 2010. Boletinc N° 43 Serie C: Riesgo Geologico en la Region Lambayeque.
- INGEMMET, 2017. Informe Tecnico N° A6788: Peligros Geologicos y Geo-hidrologicos detonados por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque-Cajamarca: Analisis Geologico, Geomorfologico y Ide Peligros en Sector Jayanca-Pacora-Illimo afectados por Inundacion Fluvial.

ANEXO

Figura N° 34 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED