



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL EN LOS CENTROS POBLADOS TABLAZO NORTE, TABLAZO SUR Y YAPATO, DISTRITO LA UNION, PROVINCIA PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA



ENERO - 2018

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

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

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

Arq. Kelly Montoya Jara.
Coordinador Técnico de la DGP.

Ing. Geóloga María Isabel Roca Puma
Evaluadora de Riesgo

Equipo Técnico:

Ing. Fiorella Rina Morales López
Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua.
Ing. Glgo. María del Rosario Guevara Sala

CONTENIDO

Presentación	05
Introducción	06
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Justificación	07
1.4 Antecedentes	07
1.5 Marco normativo	08
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	11
2.3.1 Población Total	11
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	12
2.3.3 Vivienda	13
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	14
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	15
2.3.6 Tipo de Alumbrado	16
2.3.7 Educación	17
2.4 Características Económicas	18
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	18
2.5 Condiciones Climáticas	19
2.5.1 Clasificación Climática	19
2.5.2 Climatología	19
2.5.3 Precipitaciones Extremas	20
2.6 Condiciones Geomorfológicas	25
2.7 Condiciones Geológicas	27
2.8 Pendiente	29
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	30
3.2 Recopilación y Análisis de Información	30
3.3 Identificación del Peligro	31
3.4 Susceptibilidad del territorio	31
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	31
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	32
3.5 Parámetros de Evaluación	36
3.6 Definición de Escenario	38
3.7 Niveles de Peligro	38
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	39
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	41
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	43
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	43
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	44
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	44
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	52
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	52
4.1.2. Análisis de la Dimensión Económica	62
4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	62

4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	62
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	70
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	72
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	73
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		
5.1	Metodología	75
5.2	Niveles del Riesgo	75
5.3	Estratificación del Nivel del Riesgo	76
5.4	Matriz de Riesgos	78
5.5	Cálculo de los Efectos Probables	78
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	79
CONCLUSIONES		82
RECOMENDACIONES		83
BIBLIOGRAFÍA		84
ANEXO		85

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.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra para esta segunda fase, los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, del Distrito de La Unión, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Asimismo, para el desarrollo del presente "Informe de evaluación de riesgo por Inundación Pluvial del Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, del Distrito de La Unión, Provincia de Piura, Departamento de Piura", se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de la Unión.

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia en los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Entre los meses de febrero y marzo Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, Distrito La Unión, Provincia de Piura, Departamento de Piura, fue afectada por 23 días con lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en la zona urbana y rural con un considerable porcentaje de pérdidas.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que demanda mayor impacto económico-social en el país debido a la ausencia de los planes de prevención y /o reducción de los riesgos de desastres, 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 finalidad y justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de los centros poblados 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 el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo ante lluvias intensas de los centros poblados 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 de los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, distrito La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la peligrosidad e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de control de carácter 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 los centros poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato y la presencia de suelos deleznales, dicho evento ocasionó daños tanto en la zona urbana como en la zona agrícola.

Según el Informe de Emergencia N° 088106/ COEN – INDECI, señala que el distrito de La Unión se registraron 3659 damnificados, 14366 personas afectadas. Asimismo 236 viviendas colapsadas, 139 viviendas inhabitables y 1565 viviendas afectadas. Además, 11 instituciones educativas afectadas y 5 establecimientos de salud afectados. En transporte se tiene 8.21 km de carreteras afectados, 5 puentes afectados y 2 puentes colapsados. Asimismo, se registraron 24.65 km de canal de riego afectados.

1.4. ANTECEDENTES

La región Piura 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 Piura", elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (huaycos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito La Unión, específicamente los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, 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.

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

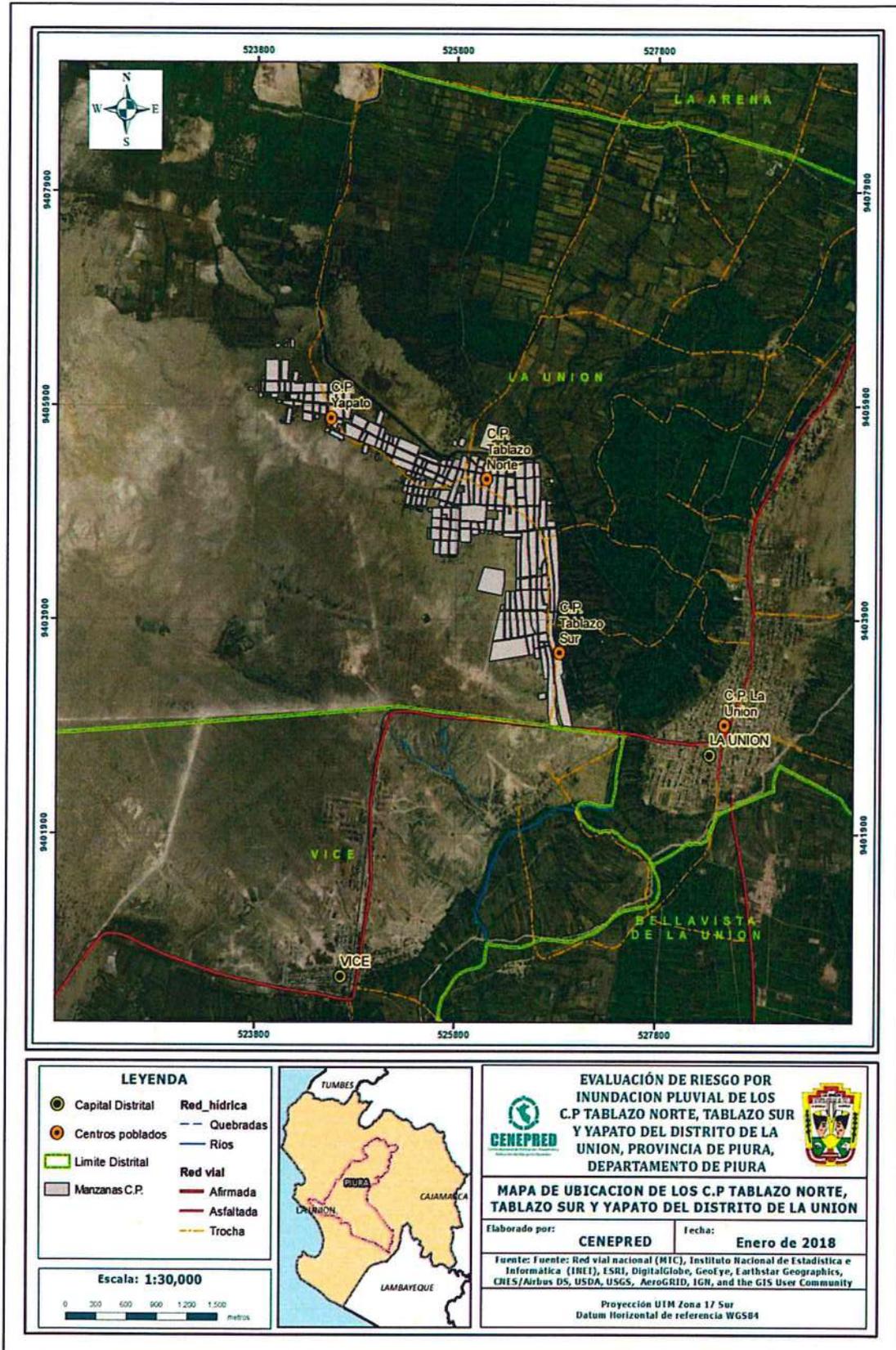
El distrito La Unión se ubica en la provincia de Piura, departamento de Piura, presentando los siguientes límites: Por el Norte con las provincias de Sullana y Paita; por el Este con distritos de La Arena y El Tallan; por el Sur y Oeste con la provincia Sechura. El área de estudio son los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato.

Los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato se encuentra ubicado en distrito La Unión, se encuentra ubicado a 32.2 kilómetros de la ciudad de Piura, viajando en transporte privado a 30 minutos desde la ciudad de Piura. El centro poblado cuenta con una extensión territorial de 2.9 km², presenta una topografía plana y se encuentra a una altitud de 17 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Latitud Sur: 5° 22' 49.15" S (9 405 290.37)

Longitud Oeste: 80° 45' 42.44" W (526 390.89)

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito La Unión 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 de la región Piura. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Piura es de 22 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital. Seguidamente se va hacia Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato por transporte público durante 30 minutos.

Tabla N° 01- Ruta hacia distrito La Unión

Ruta	Distancia	Carretera
Lima - Piura	987 km	Asfaltada
Piura – Tablazos Norte	32.2 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 a los "Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato".

2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

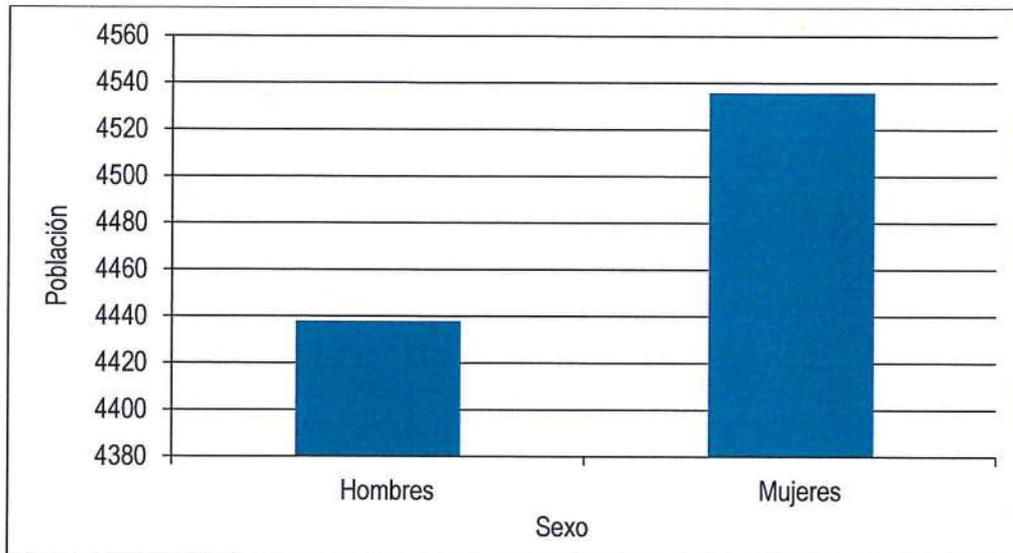
Los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato cuenta con una población 8,974 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 49.45 % del total son hombres y el 50.55 % son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	4,438	49.45
Mujeres	4,536	50.55
Total de población	8,974	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI 2015

2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

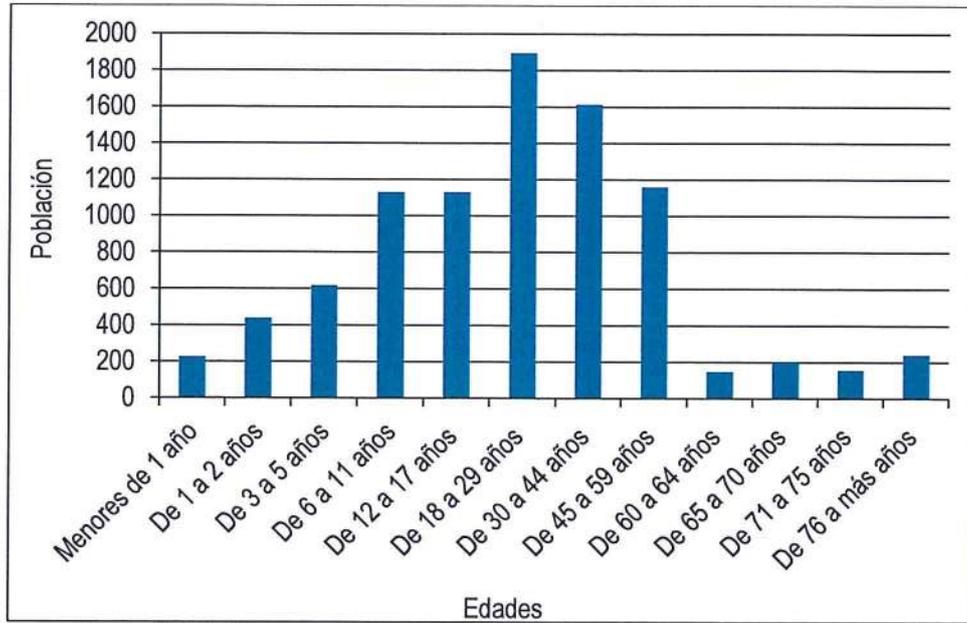
La población de los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	227	2,53
De 1 a 2 años	440	4,90
De 3 a 5 años	620	6,91
De 6 a 11 años	1131	12,60
De 12 a 17 años	1131	12,60
De 18 a 29 años	1896	21,13
De 30 a 44 años	1615	18,00
De 45 a 59 años	1162	12,95
De 60 a 64 años	149	1,66
De 65 a 70 años	203	2,26
De 71 a 75 años	158	1,76
De 76 a más años	242	2,70
Total de población	8,974	100,00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2015

2.3.3 VIVIENDA

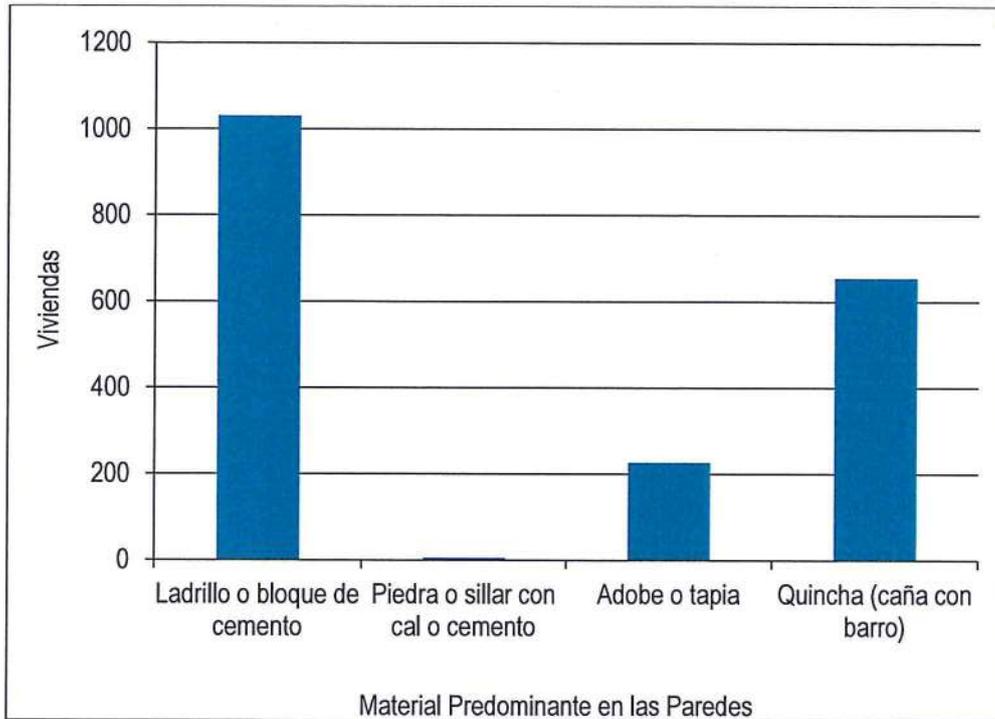
Los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, registra 1,919 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 04 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	1031	53,73
Piedra o sillar con cal o cemento	6	0,31
Adobe o tapia	227	11,83
Quincha (caña con barro)	655	34,13
Total de viviendas	1,919	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2015

2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

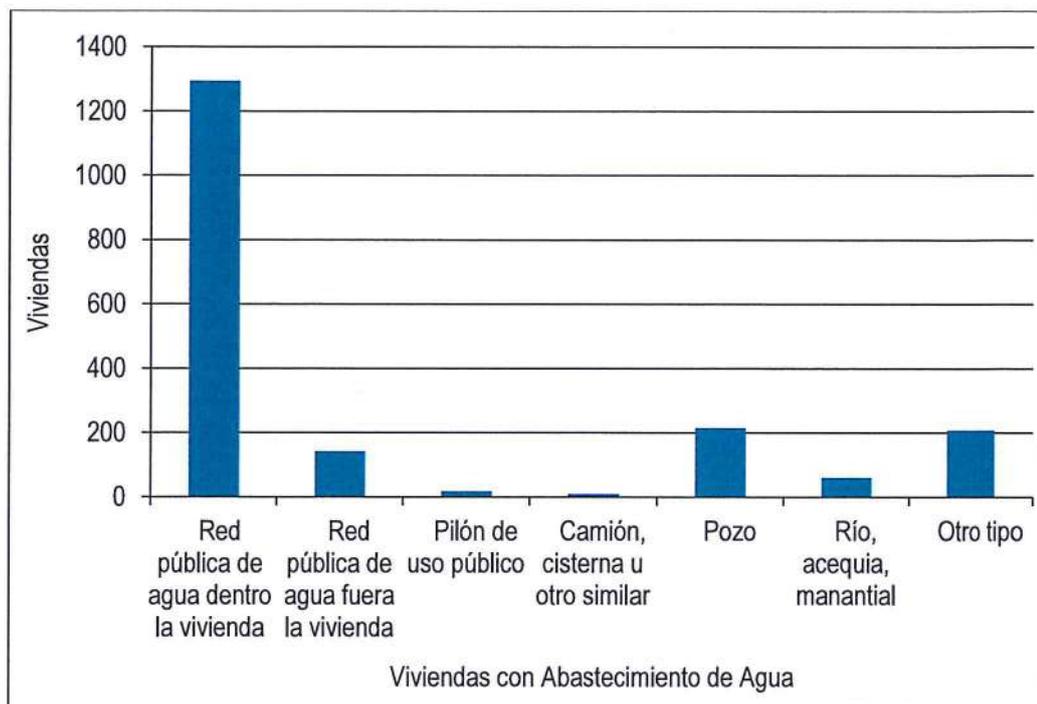
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y a través de compra directa (mediante cisterna) en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	1295	66,31
Red pública de agua fuera la vivienda	143	7,32
Pilón de uso público	18	0,92
Camión, cisterna u otro similar	11	0,56
Pozo	216	11,06
Río, acequia, manantial	61	3,12
Otro tipo	209	10,70
Total de viviendas	1,953	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI 2015

2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

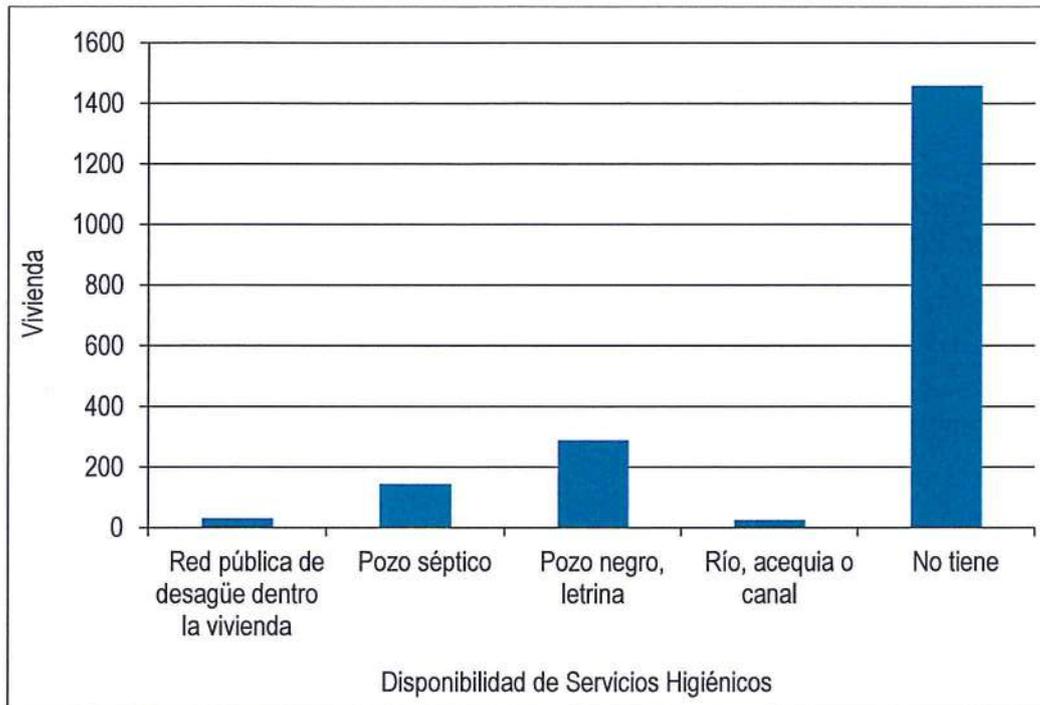
La población en su minoría, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje mayor no tiene y usa letrina u otros, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	31	1,59
Pozo séptico	145	7,42
Pozo negro, letrina	290	14,85
Río, acequia o canal	26	1,33
No tiene	1461	74,81
Total de viviendas	1,953	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

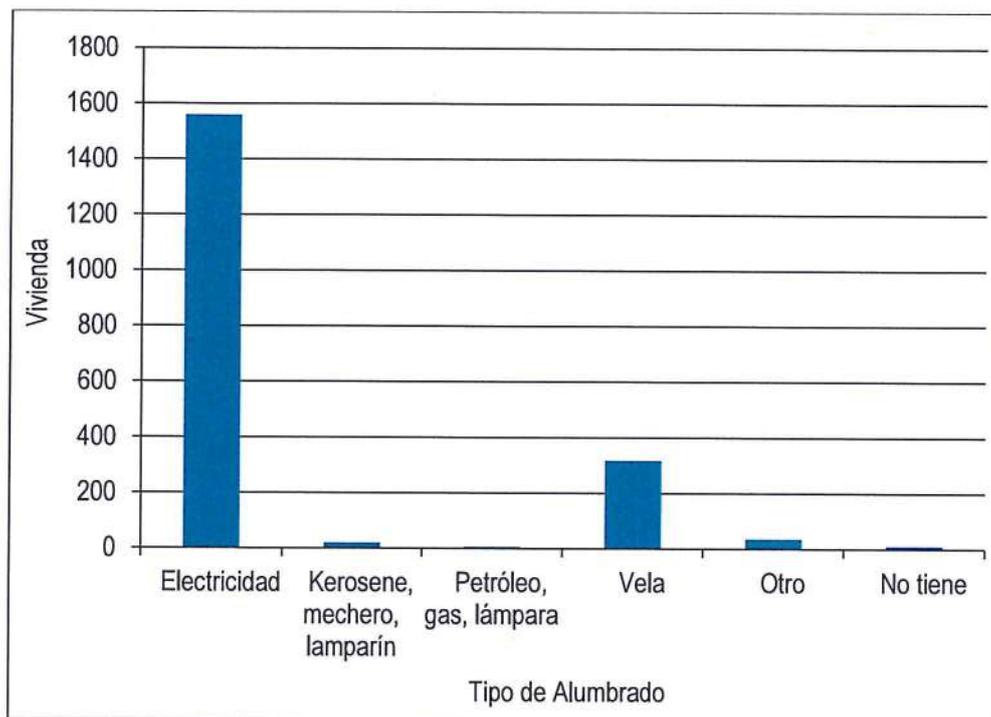
Los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	1559	79,83
Kerosene, mechero, lamparín	21	1,08
Petróleo, gas, lámpara	7	0,36
Vela	319	16,33
Otro	36	1,84
No tiene	11	0,56
Total de viviendas	1,953	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.7 EDUCACIÓN

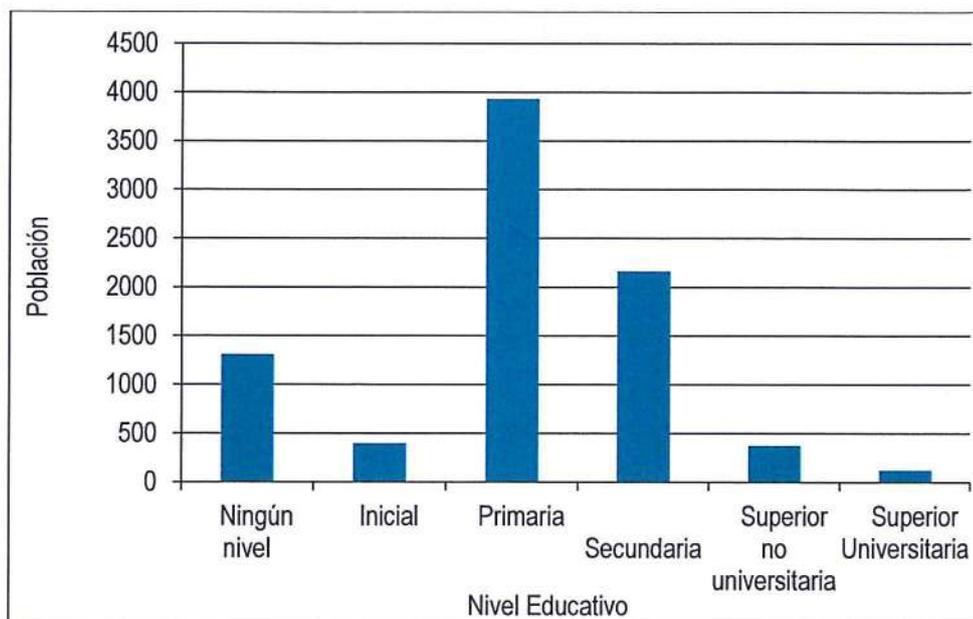
El nivel educativo de los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Tipo de Nivel de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	1311	15,78
Inicial	397	4,78
Primaria	3935	47,37
Secundaria	2166	26,07
Superior no universitaria	376	4,53
Superior Universitaria	122	1,47
Total	8,307	100.00

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 a los Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, ésta abarca todo el ámbito de estudio.

2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

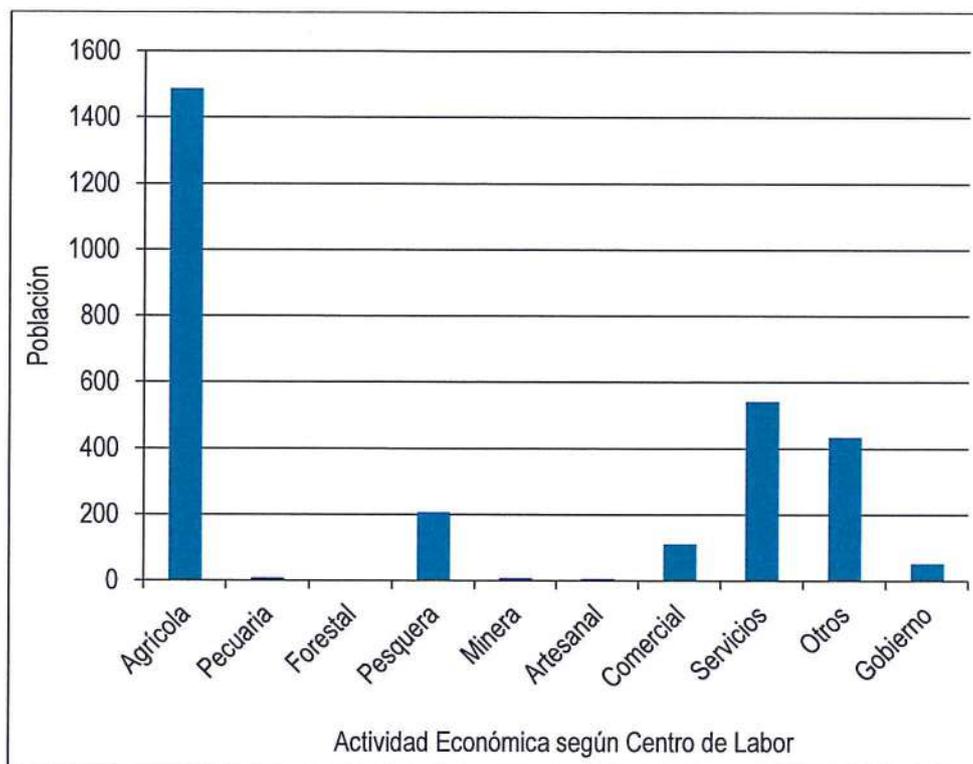
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	1487	51,96
Pecuaría	8	0,28
Forestal	1	0,03
Pesquera	207	7,23
Minera	9	0,31
Artesanal	7	0,24
Comercial	112	3,91
Servicios	543	18,97
Otros	435	15,20
Gobierno	53	1,85
Total de población	2,862	100,00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI 2015

2.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS

2.5.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

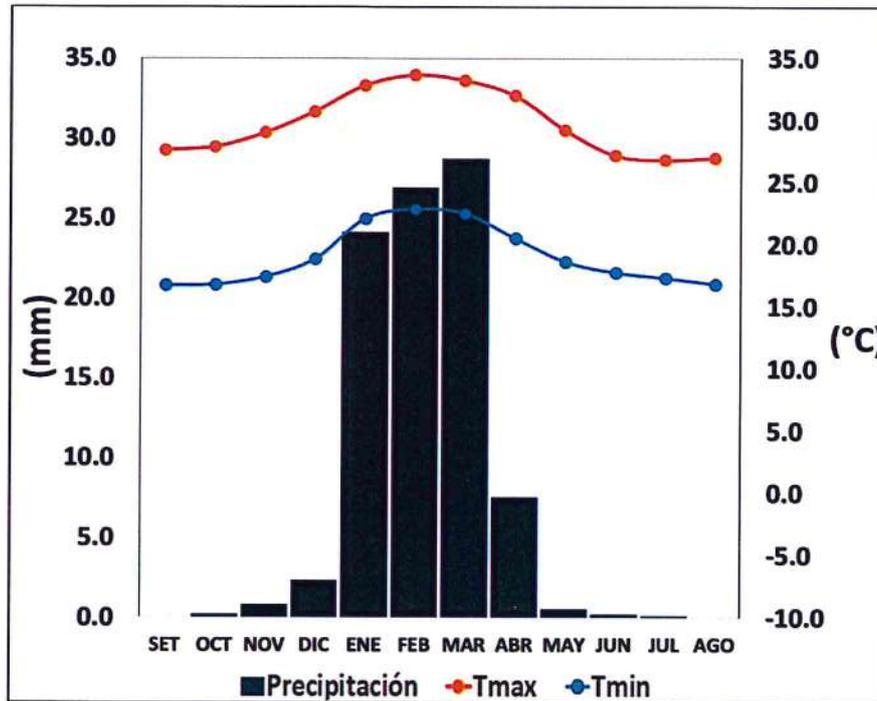
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, los centros poblados Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

2.5.2 CLIMATOLOGIA

La temperatura máxima promedio del aire presenta un comportamiento estacionario en gran parte del año, disminuyendo en los meses de invierno, con valores que oscilan entre 26,8 a 33,6°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta fluctuaciones a lo largo del año, alcanzando mayores valores durante los meses de verano y disminuyendo durante el otoño e invierno; los valores promedio fluctúan entre 16,7 a 22,9°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativos a lo largo del año, sin embargo suele incrementarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas entre los meses de verano. Entre los meses de enero a abril las lluvias totalizan aproximadamente 79,7mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

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



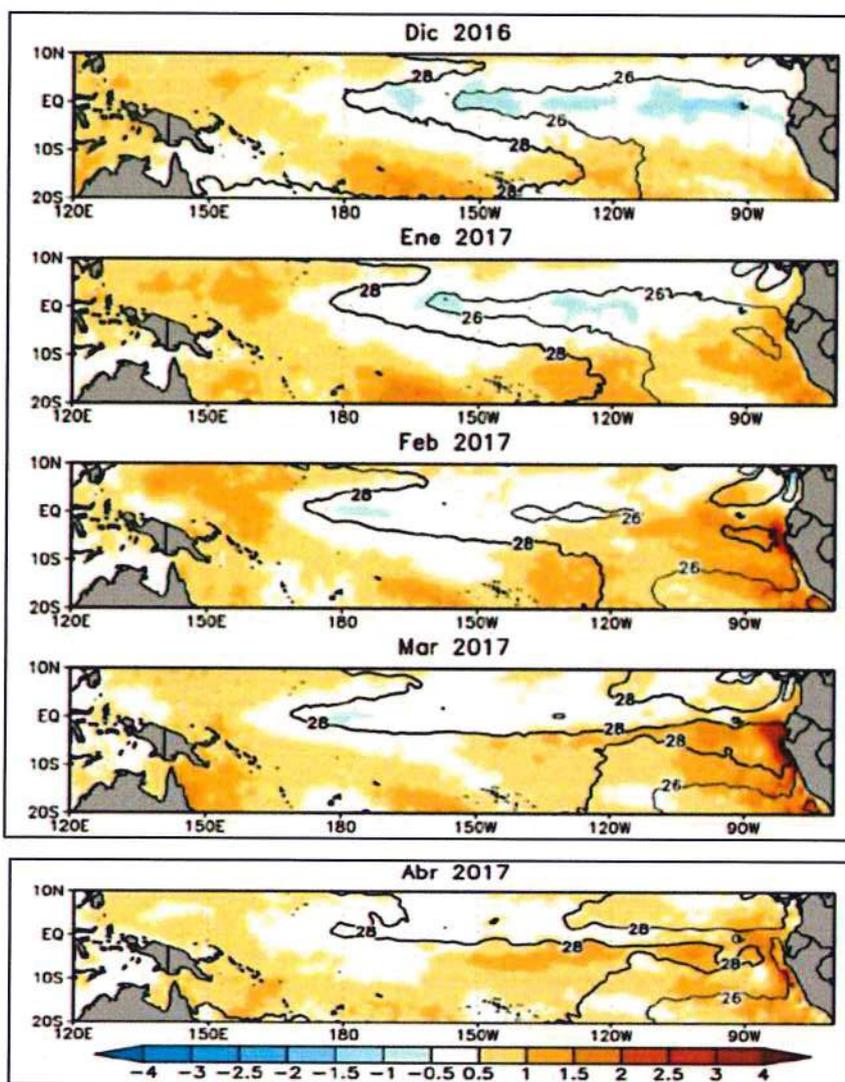
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

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 N° 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 del Perú y 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



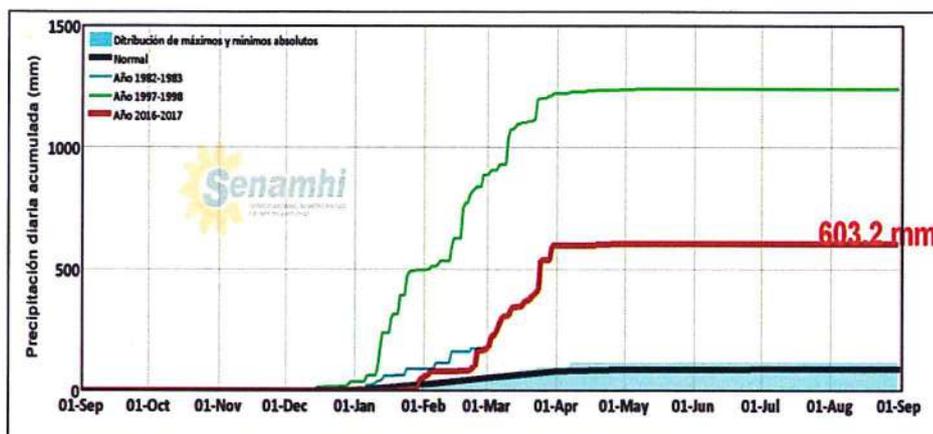
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, la máxima lluvia registrada en los centros poblados Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 10 y 11, cuyo valor fue cercano a las lluvias máximas ocurridas en "El Niño de 1997-98". Asimismo, en el Gráfico N° 11 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (línea negra) desde fines de enero con incrementos abruptos hasta marzo, alcanzando cantidades acumuladas similares durante "El Niño de 1982-83" (línea celeste). Por otro lado, las cantidades acumuladas durante "El Niño Costero 2017" fueron inferiores que las lluvias acumuladas durante "El Niño de 1997-98" al finalizar la temporada lluviosa.

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.

Gráfico N° 11 - Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Bernal



Fuente: SENAMHI, 2017

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.

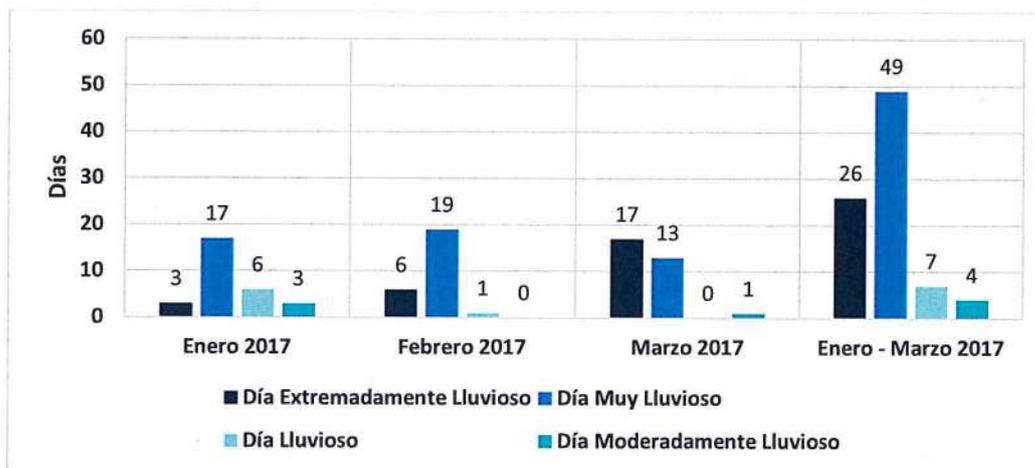
Tabla N° 11 - Umbrales calculados para los Centros Poblados Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 74.5 mm	Extremadamente Lluvioso
18.0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 74.5 mm	Muy Lluvioso
10.0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 18.0 mm	Lluvioso
3.4 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 10.0 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 3.4 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 12, muestra que los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" durante el verano 2017, registrando entre 26 y 49 días respectivamente, contribuyendo a la saturación del suelo

Gráfico N° 12 - Frecuencia de Lluvias Extremas durante El Niño Costero 2017 para el Centros Poblados de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato



Fuente: SENAMHI, 2017.

La figura N° 02, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que la máxima lluvia superó los 74,5 mm en un día, llegando a registrar 121,7 mm el 25 de marzo.

2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en los C.P Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, distrito La Unión:

a) Terrazas Aluviales (T – al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los constados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del cauce del valle. Sobre estos terrenos por lo regular se desarrollan actividades agrícolas.

b) Planicies Aluviales (PI – al)

Son los depósitos mejor desarrollados y se encuentran en las estribaciones andinas de la cordillera occidental y en los flancos de los grandes cursos fluviales, los materiales que los constituyen son conglomerados, con una matriz arenosa o limo – arcillosa.

c) Mantos de Arena (M – a)

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos de la planicie costera; dentro de estos mantos se pueden encontrar pequeñas dunas. Estos depósitos durante su avance pueden cubrir terrenos de cultivo, viviendas y carreteras.

Este tipo de geoforma se puede observar en los sectores del tablazo de Paita, El Arenal, la Islilla, Yacila y la Pampa de Huaquillas (Sechura).

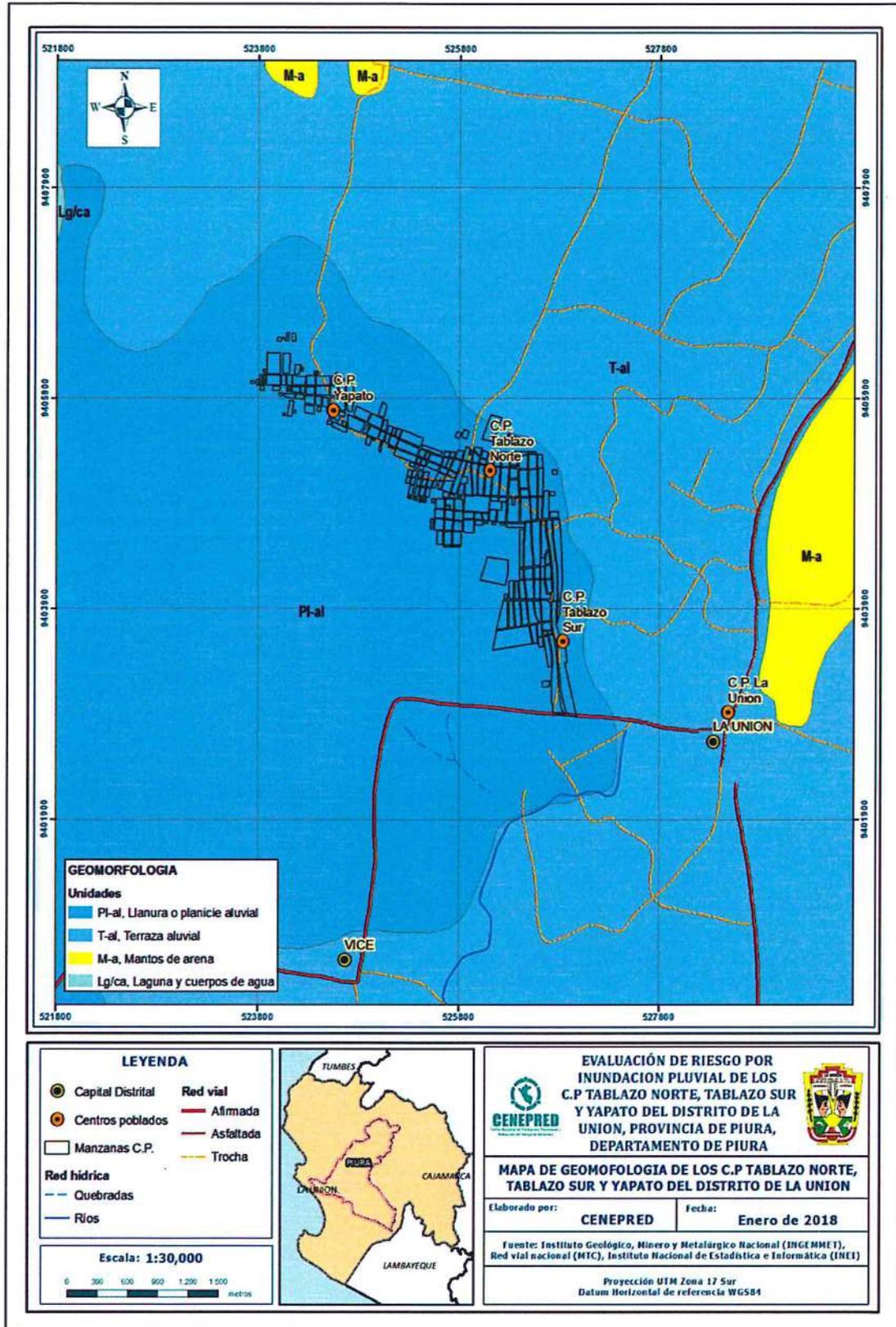
d) Laguna y cuerpos de agua (Lg - ca)

Dentro de esta unidad se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamiento), los cuales tienen dimensiones representables a la escala de trabajo.

e) Abanico de Piedemonte (Ab)

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

Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes unidades geológicas en el Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, distrito La Unión:

a) Depósito eólico reciente (Qr - e)

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.

b) 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.

c) Formación Tablazo Lobitos (Qp - tl)

Constituye la plataforma más baja, cuya escarpa delinea en forma parcial la morfología litoral de la Bahía de Sechura se extiende desde la hoja de Paita hasta la localidad de Lobitos.

Litológicamente, el Tablazo Lobitos es una secuencia conglomerádica poco consolidada, con rodados subangulosos y de naturaleza variada; incluye formas faunísticas bien conservadas no fosilizadas, con presunta matriz bioclástica o areniscosa.

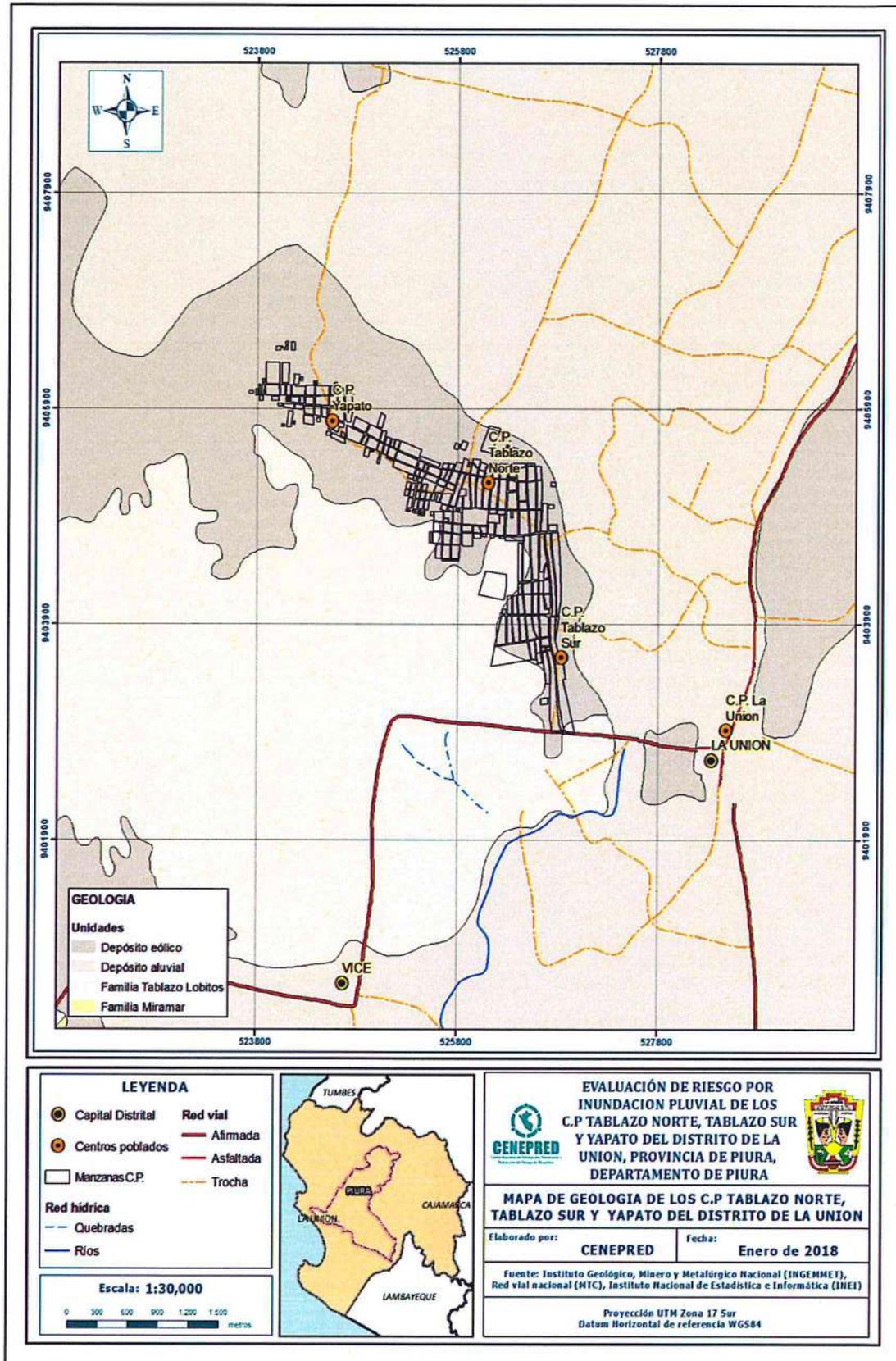
d) Depósito Aluvial Antiguo (Qp – al)

Secuencia de sedimentos de origen denudacional y aluvial marino y fluvial, son gravas y arenas en matriz arcilla limosa, la forma de los gránulos es sub angulosa. Estos depósitos se acumularon en el Pleistoceno en una zona continental.

e) Depósito lacustre (Qr - l)

Estos depósitos están conformados por antiguas marismas o llanuras de inundación que se encuentran en estado de colmatación con arenas eólicas. Debido a esto, las zonas más profundas están constituidas por lodos o arcillas bituminosas gris-negras, mientras que en la superficie son arenas salobres húmedas o costras de arena con caliche.

Figura N° 04 – Mapa Geológico

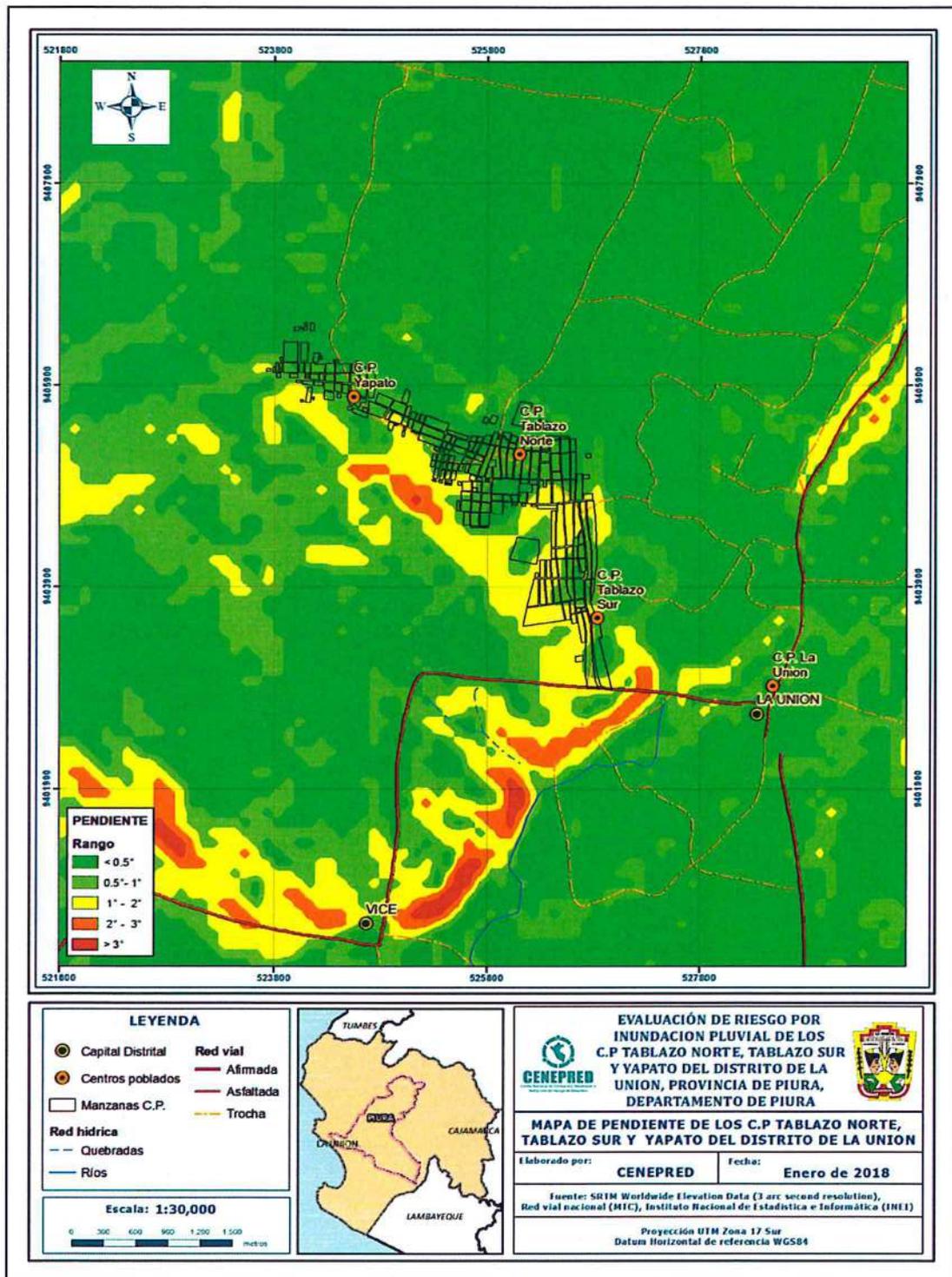


Fuente: CENEPRED

2.8 PENDIENTE:

De acuerdo a la carta geográfica nacional e imágenes de satélite del Ministerio del Ambiente el área de estudio de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, presenta pendientes que oscilan entre los 0° y 3°. Ver Figura N° 05.

Figura N° 05 – Mapa de Pendientes



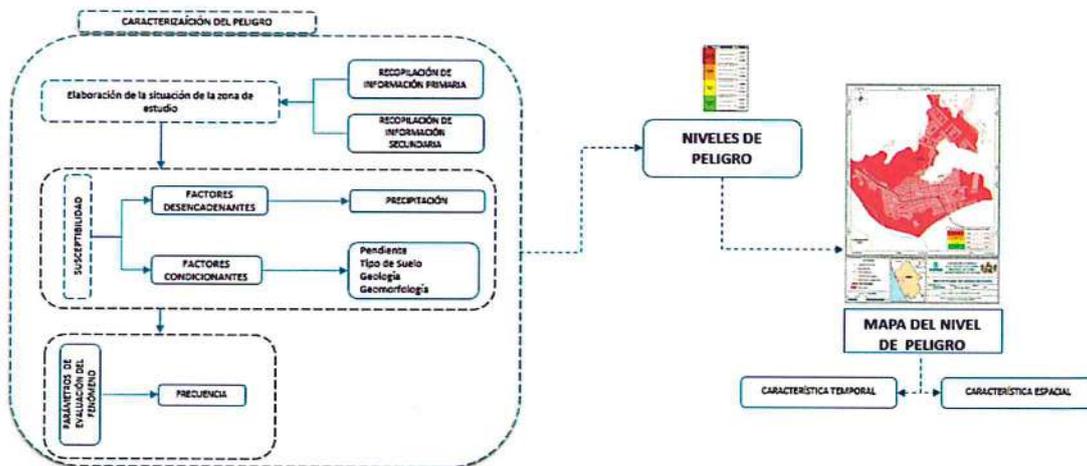
Fuente: CENEPRED

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:

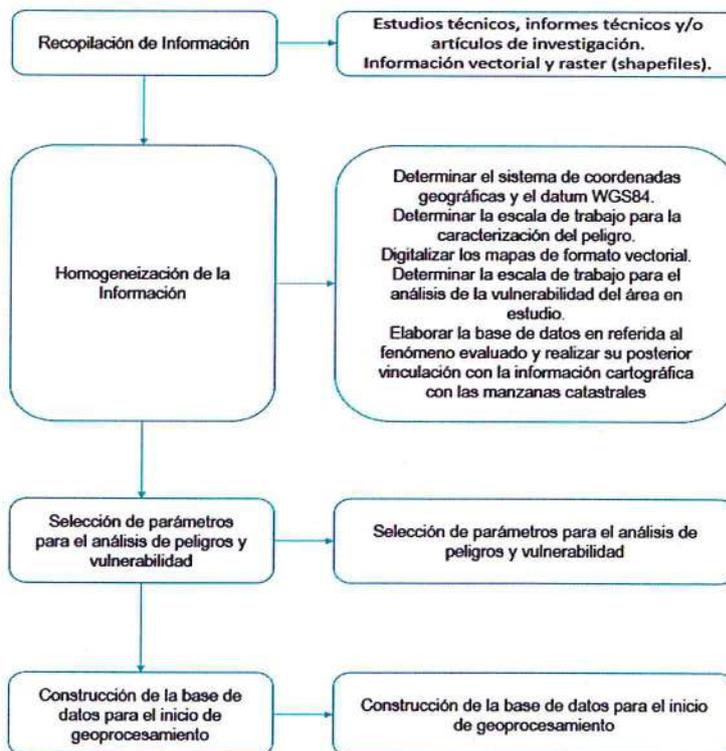
Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 14 - Flujo 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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato 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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato 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	< 74.5 mm	< 18.0 ≤ 74.5 mm	< 10.0 - ≤ 18.0 mm	< 3.4 - ≤ 10.0 mm	≤ 3.4 mm
< 74,5 mm	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
< 18.0 - ≤ 74,5 mm	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
< 10.0- ≤ 18.0 mm	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
< 3.4 - ≤ 10.0 mm	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
≤ 3.4 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	< 74.5 mm	< 18.0 ≤ 74.5 mm	< 10.0 - ≤ 18.0 mm	< 3.4 - ≤ 10.0 mm	≤ 3.4 mm	Vector Priorización
< 74,5 mm	0,460	0,496	0,448	0,441	0,333	0,436
< 18.0 - ≤ 74,5 mm	0,230	0,248	0,299	0,265	0,238	0,256
< 10.0- ≤ 18.0 mm	0,153	0,124	0,149	0,176	0,238	0,168
< 3.4 - ≤ 10.0 mm	0,092	0,083	0,075	0,088	0,143	0,096
≤ 3.4 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 eólico	Deposito aluvial	Familia Tablazos	Familia Miramar	Formación Goyllarisquizga
Deposito eólico	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Deposito aluvial	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Familia Tablazos	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Familia Miramar	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Formación Goyllarisquizga	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

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

GEOLOGIA	Deposito eólico	Deposito aluvial	Familia Tablazos	Familia Miramar	Formación Goyllarisquiza	Vector Priorización
Deposito eólico	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Deposito aluvial	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Familia Tablazos	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Familia Miramar	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Formación Goyllarisquiza	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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie aluvial	Terraza aluvial	Mantos de arena	Laguna y cuerpos de agua	Colina o lomada
Llanura o planicie aluvial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Terraza aluvial	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Mantos de arena	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Laguna y cuerpos de agua	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Colina o lomada	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

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

Geomorfología	Llanura o planicie aluvial	Terraza aluvial	Mantos de arena	Laguna y cuerpos de agua	Colina o lomada	Vector Priorización
Llanura o planicie aluvial	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
Mantos de arena	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
Laguna y cuerpos de agua	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
Colina o lomada	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 N° 21 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

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

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 22 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	< 3	Vector Priorización
< 0,5	0,460	0,496	0,448	0,435	0,350	0,438
0,5 - 1	0,230	0,248	0,299	0,261	0,250	0,257
1 - 2	0,153	0,124	0,149	0,174	0,250	0,170
2 - 3	0,092	0,083	0,075	0,087	0,100	0,087
< 3	0,066	0,050	0,030	0,043	0,050	0,048

Fuente: CENEPRD

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: CENEPRD

Tabla Nº 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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato 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
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

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 74.5 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes de menores a 0.5° y geología depósito eólico.

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	≤ P ≤	0,469
ALTO	0,150	≤ P <	0,261
MEDIO	0,079	≤ P <	0,150
BAJO	0,040	≤ P <	0,079

Fuente: CENEPRED

3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

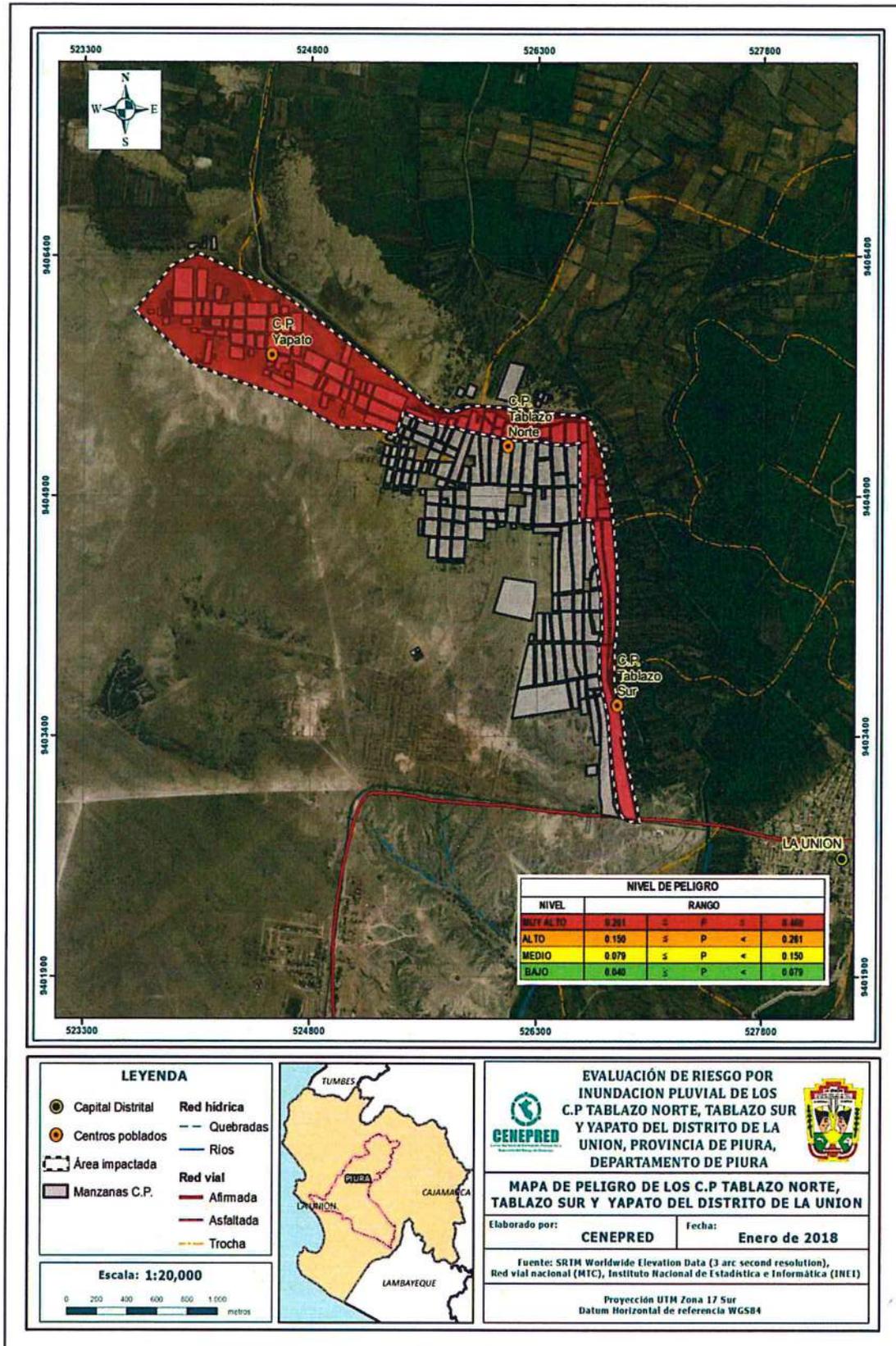
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 28 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitaciones mayores a 74.5 mm, áreas de geología de depósito eólico, con pendiente del terreno menores a 0.5° y asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial.	$0,261 \leq P \leq 0,469$
Peligro Alto	Precipitación entre 74.5mm a 18.0mm, áreas de geología de depósitos aluvial, con pendientes entre 0.5° - 1° y asociados a geomorfología de terraza aluvial.	$0,150 \leq P < 0,261$
Peligro Medio	Precipitación entre 18.0mm a 3.4mm, áreas de geología de familia Tablazos y Miramar, con pendientes entre 1° - 3°, asociados a geomorfología de mantos de arena y laguna y cuerpos de agua.	$0,079 \leq P < 0,150$
Peligro Bajo	Precipitación menores a 3.4mm, áreas de geología de formación goyllarisquizga, con pendientes mayores a 3° y asociados a geomorfología de colina o lomada.	$0,040 \leq P < 0,079$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 06 – Mapa de Peligro por Inundación Pluvial en C.P Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato



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	3,269	habitantes

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 30 – Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	739	unidades

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 31 – Instituciones Educativas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones Educativas Púlicas	3	unidades

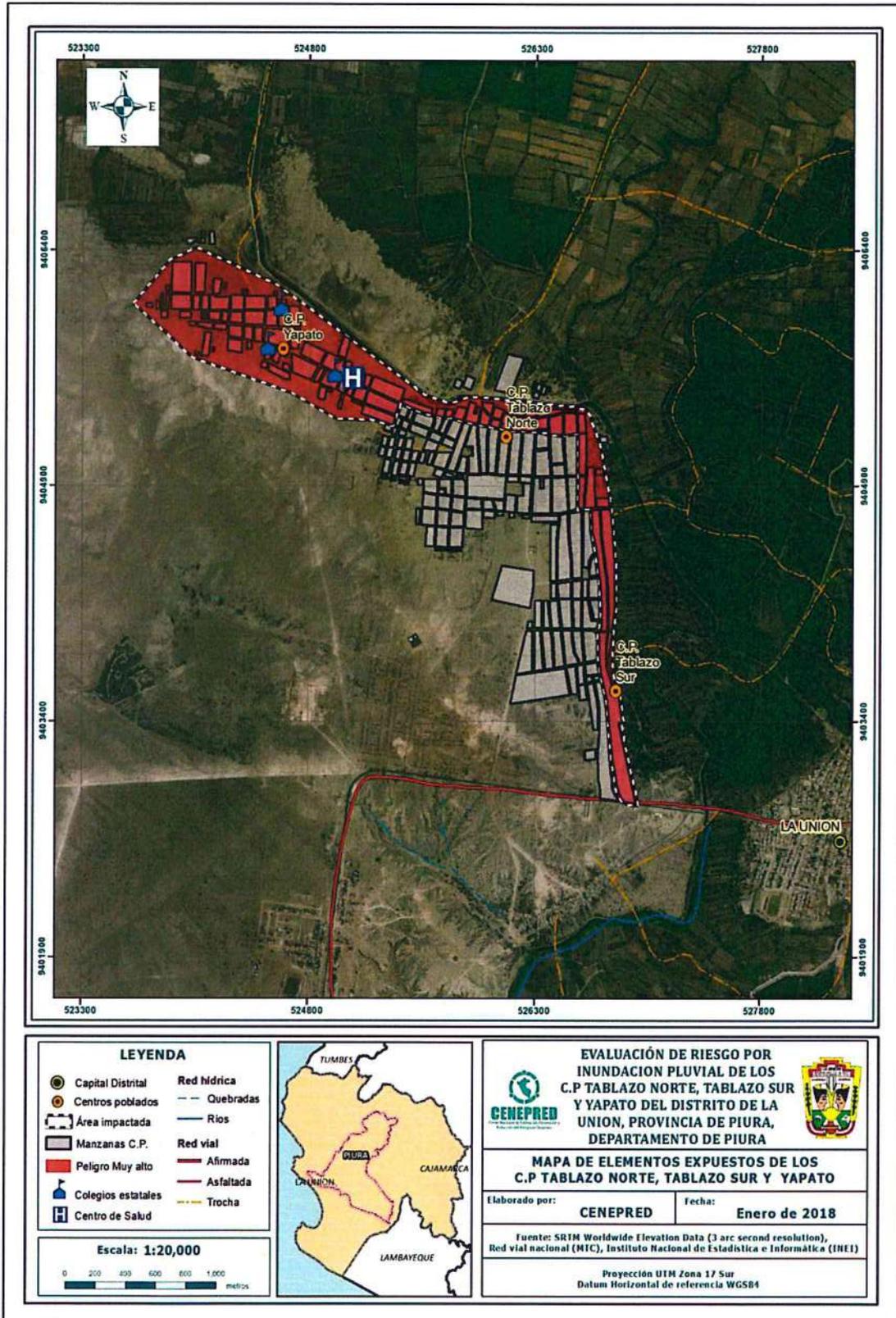
Fuente: CENEPRED

Tabla N° 32 – Establecimientos de Salud Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Establecimientos de Salud	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Elementos Expuestos



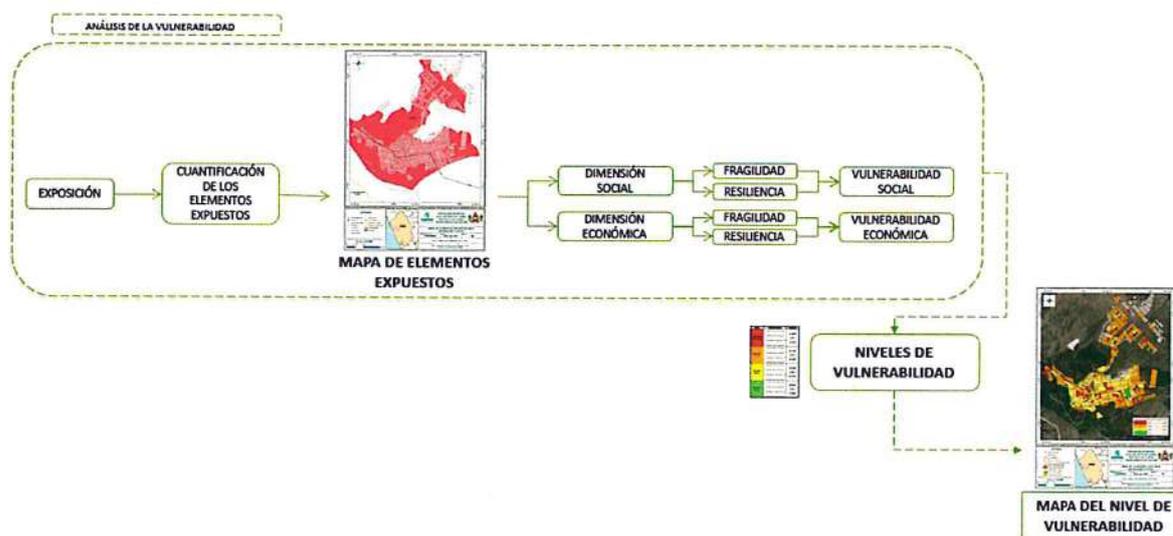
Fuente: CENEPRED

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 ha considerado una doble ponderación de los parámetros de la dimensión social y económica, utilizando el método de Saaty, debido a que la información obtenida del INEI es a nivel de manzana y no de lote. Esto se ha hecho utilizando la función "natural breaks" del programa "ArcGis" agrupando en cinco concentraciones diferentes de los parámetros de la vulnerabilidad social y económica, con la finalidad de dar pesos ponderados diferenciados a los valores de vulnerabilidad por manzana, permitiendo encontrar un valor más exacto para los rangos de vulnerabilidad.

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° 33 – 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° 34: 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° 35: 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° 36: 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

a.1) Grupo Etario: De 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MÁS

Tabla N° 37: Matriz de comparación de pares

DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	21-34	13-17	8-12	4-7	0-3
21-34	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
13-17	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
8-12	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
4-7	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0-3	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 38: Matriz de normalización de pares

DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	21-34	13-17	8-12	4-7	0-3	Vector Priorización
21-34	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
13-17	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
8-12	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
4-7	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
0-3	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

IC	0,007
RC	0,006

a.2) Grupo Etario: De 6 A 17 AÑOS

Tabla N° 39: Matriz de comparación de pares

DE 6 A 17 AÑOS	33-43	22-28	11-19	5-10	0-4
33-43	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
22-28	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
11-19	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
5-10	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
0-4	0,14	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	3,98	6,70	11,33	23,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 40: Matriz de normalización de pares

DE 6 A 17 AÑOS	33-43	22-28	11-19	5-10	0-4	Vector Priorización
33-43	0,460	0,503	0,448	0,441	0,304	0,431
22-28	0,230	0,251	0,299	0,265	0,304	0,270
11-19	0,153	0,126	0,149	0,176	0,217	0,164
5-10	0,092	0,084	0,075	0,088	0,130	0,094
0-4	0,066	0,036	0,030	0,029	0,043	0,041

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,021
RC	0,019

a.3) Grupo Etario: De 18 A 29 AÑOS

Tabla N° 41: Matriz de comparación de pares

DE 18 A 29 AÑOS	0-3	4-8	9-14	15-23	34-39
0-3	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
4-8	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
9-14	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
15-23	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
34-39	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 42: Matriz de normalización de pares

DE 18 A 29 AÑOS	0-3	4-8	9-14	15-23	34-39	Vector Priorización
0-3	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
4-8	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
9-14	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
15-23	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
34-39	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

IC	0,022
RC	0,019

a.4) Grupo Etario: De 30 A 44 AÑOS

Tabla N° 43: Matriz de comparación de pares

DE 30 A 44 AÑOS	0-3	4-7	8-13	14-20	22-32
0-3	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
4-7	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
8-13	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
14-20	0,14	0,33	0,50	1,00	2,00
22-32	0,11	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,09	3,98	6,83	13,50	22,00
1/SUMA	0,48	0,25	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 44: Matriz de normalización de pares

DE 30 A 44 AÑOS	0-3	4-7	8-13	14-20	22-32	Vector Priorización
0-3	0,479	0,503	0,439	0,519	0,409	0,470
4-7	0,240	0,251	0,293	0,222	0,318	0,265
8-13	0,160	0,126	0,146	0,148	0,136	0,143
14-20	0,068	0,084	0,073	0,074	0,091	0,078
22-32	0,053	0,036	0,049	0,037	0,045	0,044

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,007
RC	0,007

a.5) Grupo Etario: De 45 A 64 AÑOS

Tabla N° 45: Matriz de comparación de pares

DE 45 A 64 AÑOS	35	15-22	8-14	4-7	0-3
35	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
15-22	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
8-14	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
4-7	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0-3	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 46: Matriz de normalización de pares

DE 45 A 64 AÑOS	35	15-22	8-14	4-7	0-3	Vector Priorización
35	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
15-22	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
8-14	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
4-7	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
0-3	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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 47: 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° 48: 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

b.1) Discapacidad: Mental o intelectual

Tabla N° 49: Matriz de comparación de pares

Mental o intelectual	3	2	1	0
3	1,00	2,00	3,00	5,00
2	0,50	1,00	2,00	3,00
1	0,33	0,50	1,00	2,00
0	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: CENEPRED

Tabla N° 50: Matriz de normalización de pares

Mental o intelectual	3	2	1	0	Vector Priorización
3	0,492	0,522	0,462	0,455	0,482
2	0,246	0,261	0,308	0,273	0,272
1	0,164	0,130	0,154	0,182	0,158
0	0,098	0,087	0,077	0,091	0,088

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,005
RC	0,005

b.2) Discapacidad: Visual

Tabla N° 51: Matriz de comparación de pares

Visual	4-5	3	2	1	0
4-5	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
3	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
2	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
1	0,14	0,20	0,50	1,00	2,00
0	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,09	3,84	6,70	15,50	24,00
1/SUMA	0,48	0,26	0,15	0,06	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 52: Matriz de normalización de pares

Visual	4-5	3	2	1	0	Vector Priorización
4-5	0,479	0,520	0,448	0,452	0,375	0,455
3	0,240	0,260	0,299	0,323	0,292	0,283
2	0,160	0,130	0,149	0,129	0,208	0,155
1	0,068	0,052	0,075	0,065	0,083	0,069
0	0,053	0,037	0,030	0,032	0,042	0,039

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,012
RC	0,011

b.3) Discapacidad: Para usar brazos y piernas

Tabla N° 53: Matriz de comparación de pares

Para usar brazos y piernas	3	2	1	0
3	1,00	2,00	3,00	7,00
2	0,50	1,00	2,00	5,00
1	0,33	0,50	1,00	3,00
0	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,98	3,70	6,33	16,00
1/SUMA	0,51	0,27	0,16	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 54: Matriz de normalización de pares

Para usar brazos y piernas	3	2	1	0	Vector Priorización
3	0,506	0,541	0,474	0,438	0,489
2	0,253	0,270	0,316	0,313	0,288
1	0,169	0,135	0,158	0,188	0,162
0	0,072	0,054	0,053	0,063	0,060

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,006
RC	0,007

b.4) Discapacidad: Para oír y/o hablar

Tabla N° 55: Matriz de comparación de pares

Para oír y/o hablar	3-4	2	1	0
3-4	1,00	2,00	3,00	7,00
2	0,50	1,00	2,00	5,00
1	0,33	0,50	1,00	5,00
0	0,14	0,20	0,20	1,00
SUMA	1,98	3,70	6,20	18,00
1/SUMA	0,51	0,27	0,16	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 56: Matriz de normalización de pares

Para oír y/o hablar	3-4	2	1	0	Vector Priorización
3-4	0,506	0,541	0,484	0,389	0,480
2	0,253	0,270	0,323	0,278	0,281
1	0,169	0,135	0,161	0,278	0,186
0	0,072	0,054	0,032	0,056	0,054

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,005
RC	0,005

b.5) Discapacidad: No tiene

Tabla N° 57: Matriz de comparación de pares

No tiene	0-12	13-26	29-49	50-81	92-179
0-12	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
13-26	0,33	1,00	3,00	4,00	7,00
29-49	0,20	0,33	1,00	2,00	3,00
50-81	0,14	0,25	0,50	1,00	2,00
92-179	0,11	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,79	4,73	9,83	14,50	22,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 58: Matriz de normalización de pares

No tiene	0-12	13-26	29-49	50-81	92-179	Vector Priorización
0-12	0,560	0,635	0,508	0,483	0,409	0,519
13-26	0,187	0,212	0,305	0,276	0,318	0,259
29-49	0,112	0,071	0,102	0,138	0,136	0,112
50-81	0,080	0,053	0,051	0,069	0,091	0,069
92-179	0,062	0,030	0,034	0,034	0,045	0,041

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,023
RC	0,021

4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 59 –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° 60: 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° 61: 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

IC	0.032
RC	0.029

a.1) Nivel Educativo: Ningún Nivel y/o Inicial

Tabla N° 62: Matriz de comparación de pares

Ningún Nivel y/o Inicial	20-28	13-18	8-12	4-7	0-3
20-28	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
13-18	0,50	1,00	2,00	2,00	7,00
8-12	0,33	0,50	1,00	3,00	5,00
4-7	0,20	0,50	0,33	1,00	2,00
0-3	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,14	6,53	11,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,24	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 63: Matriz de normalización de pares

Ningún Nivel y/o Inicial	20-28	13-18	8-12	4-7	0-3	Vector Priorización
20-28	0,460	0,483	0,459	0,435	0,318	0,431
13-18	0,230	0,241	0,306	0,174	0,318	0,254
8-12	0,153	0,121	0,153	0,261	0,227	0,183
4-7	0,092	0,121	0,051	0,087	0,091	0,088
0-3	0,066	0,034	0,031	0,043	0,045	0,044

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,034
RC	0,030



a.2) Nivel Educativo: Primaria

Tabla N° 64: Matriz de comparación de pares

Primaria	45-46	26-38	16-24	8-15	0-7
45-46	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
26-38	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
16-24	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
8-15	0,20	0,20	0,50	1,00	3,00
0-7	0,11	0,14	0,33	0,33	1,00
SUMA	2,14	3,84	6,83	13,33	23,00
1/SUMA	0,47	0,26	0,15	0,08	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 65 Matriz de normalización de pares

Primaria	45-46	26-38	16-24	8-15	0-7	Vector Priorización
45-46	0,466	0,520	0,439	0,375	0,391	0,438
26-38	0,233	0,260	0,293	0,375	0,304	0,293
16-24	0,155	0,130	0,146	0,150	0,130	0,142
8-15	0,093	0,052	0,073	0,075	0,130	0,085
0-7	0,052	0,037	0,049	0,025	0,043	0,041

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,022
RC	0,020

a.3) Nivel Educativo: Secundaria

Tabla N° 66: Matriz de comparación de pares

Secundaria	32-47	18-25	11-17	4-10	0-3
32-47	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
18-25	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
11-17	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
4-10	0,14	0,20	0,50	1,00	2,00
0-3	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,09	3,84	6,70	15,50	24,00
1/SUMA	0,48	0,26	0,15	0,06	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 67: Matriz de normalización de pares

Secundaria	32-47	18-25	11-17	4-10	0-3	Vector Priorización
32-47	0,479	0,520	0,448	0,452	0,375	0,455
18-25	0,240	0,260	0,299	0,323	0,292	0,283
11-17	0,160	0,130	0,149	0,129	0,208	0,155
4-10	0,068	0,052	0,075	0,065	0,083	0,069
0-3	0,053	0,037	0,030	0,032	0,042	0,039

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,012
RC	0,011

a.4) Nivel Educativo: Superior no Universitario

Tabla N° 68: Matriz de comparación de pares

Superior no Universitario	0	1-2	3-5	8	19
0	1,00	2,00	5,00	7,00	9,00
1-2	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
3-5	0,20	0,50	1,00	2,00	3,00
8	0,14	0,33	0,50	1,00	2,00
19	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,95	4,03	8,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,51	0,25	0,11	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 69: Matriz de normalización de pares

Superior no Universitario	0	1-2	3-5	8	19	Vector Priorización
0	0,512	0,496	0,566	0,519	0,450	0,508
1-2	0,256	0,248	0,226	0,222	0,250	0,240
3-5	0,102	0,124	0,113	0,148	0,150	0,128
8	0,073	0,083	0,057	0,074	0,100	0,077
19	0,057	0,050	0,038	0,037	0,050	0,046

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,009
RC	0,008

a.5) Nivel Educativo: Superior Universitario

Tabla N° 70: Matriz de comparación de pares

Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0	1	2	3	4-5
0	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
1	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
2	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
3	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
4-5	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 71: Matriz de normalización de pares

Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0	1	2	3	4-5	Vector Priorización
0	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
1	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
2	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
3	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
4-5	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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N° 72 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

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

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 73 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

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

IC	0.007
RC	0.006

b.1) Tipo de Seguro: No tiene

Tabla N° 74: Matriz de comparación de pares

No tiene	109-138	58-83	31-51	13-30	0-12
109-138	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
58-83	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
31-51	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
13-30	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0-12	0,14	0,20	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 75: Matriz de normalización de pares

No tiene	109-138	58-83	31-51	13-30	0-12	Vector Priorización
109-138	0,460	0,496	0,448	0,435	0,350	0,438
58-83	0,230	0,248	0,299	0,261	0,250	0,257
31-51	0,153	0,124	0,149	0,174	0,250	0,170
13-30	0,092	0,083	0,075	0,087	0,100	0,087
0-12	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

IC	0,017
RC	0,015

b.2) Tipo de Seguro: SIS

Tabla N° 76: Matriz de comparación de pares

SIS	35-48	21-27	10-15	4-9	0-3
35-48	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
21-27	0,50	1,00	2,00	7,00	9,00
10-15	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
4-9	0,14	0,14	0,50	1,00	2,00
0-3	0,11	0,11	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,09	3,75	6,70	17,50	26,00
1/SUMA	0,48	0,27	0,15	0,06	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 77: Matriz de normalización de pares

SIS	35-48	21-27	10-15	4-9	0-3	Vector Priorización
35-48	0,479	0,533	0,448	0,400	0,346	0,441
21-27	0,240	0,266	0,299	0,400	0,346	0,310
10-15	0,160	0,133	0,149	0,114	0,192	0,150
4-9	0,068	0,038	0,075	0,057	0,077	0,063
0-3	0,053	0,030	0,030	0,029	0,038	0,036

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,021
RC	0,019

b.3) Tipo de Seguro: Essalud

Tabla N° 78: Matriz de comparación de pares

Essalud	14-15	7-10	4-6	1-3	0
14-15	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
7-10	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
4-6	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
1-3	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 79: Matriz de normalización de pares

Essalud	14-15	7-10	4-6	1-3	0	Vector Priorización
14-15	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
7-10	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
4-6	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
1-3	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
0	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

IC	0,007
RC	0,006

b.4) Tipo de Seguro: FFAA - PNP

Tabla N° 80: Matriz de comparación de pares

FFAA - PNP	3	2	0
3	1,00	2,00	3,00
2	0,50	1,00	2,00
0	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° 81: Matriz de normalización de pares

FFAA - PNP	3	2	0	Vector Priorización
3	0,545	0,571	0,500	0,539
2	0,273	0,286	0,333	0,297
0	0,182	0,143	0,167	0,164

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,005
RC	0,005

b.5) Tipo de Seguro: Privado y/u otro

Tabla N° 82: Matriz de comparación de pares

Privado y/u otro	27	8-10	4-6	1-3	0
27	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
8-10	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
4-6	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
1-3	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
0	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° 83: Matriz de normalización de pares

Privado y/u otro	27	8-10	4-6	1-3	0	Vector Priorización
27	0,466	0,520	0,448	0,370	0,375	0,436
8-10	0,233	0,260	0,299	0,370	0,292	0,291
4-6	0,155	0,130	0,149	0,148	0,208	0,158
1-3	0,093	0,052	0,075	0,074	0,083	0,075
0	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

IC	0,014
RC	0,013

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° 84: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Tabla N° 85: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
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° 86: 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° 87: 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

a.1) Material Predominante de las Paredes: Estera

Tabla N° 88: Matriz de comparación de pares

ESTERA	2	1	0
2	1,00	2,00	3,00
1	0,50	1,00	2,00
0	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° 89: Matriz de normalización de pares

ESTERA	2	1	0	Vector Priorización
2	0,545	0,571	0,500	0,539
1	0,273	0,286	0,333	0,297
0	0,182	0,143	0,167	0,164

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,005
RC	0,005

a.2) Material Predominante de las Paredes: Quincha

Tabla N° 90: Matriz de comparación de pares

QUINCHA	12	6-9	4-5	2-3	0-1
12	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
6-9	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
4-5	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
2-3	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0-1	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,14	4,03	6,83	11,50	20,00
1/SUMA	0,47	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 91: Matriz de normalización de pares

QUINCHA	12	6-9	4-5	2-3	0-1	Vector Priorización
12	0,466	0,496	0,439	0,435	0,450	0,457
6-9	0,233	0,248	0,293	0,261	0,250	0,257
4-5	0,155	0,124	0,146	0,174	0,150	0,150
2-3	0,093	0,083	0,073	0,087	0,100	0,087
0-1	0,052	0,050	0,049	0,043	0,050	0,049

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,004
RC	0,004

a.3) Material Predominante de las Paredes: Adobe

Tabla N° 92: Matriz de comparación de pares

ADOBE	8-12	4-5	2-3	1	0
8-12	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
4-5	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
2-3	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
1	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
0	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,14	4,03	6,83	11,50	20,00
1/SUMA	0,47	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 93: Matriz de normalización de pares

ADOBE	8-12	4-5	2-3	1	0	Vector Priorización
8-12	0,466	0,496	0,439	0,435	0,450	0,457
4-5	0,233	0,248	0,293	0,261	0,250	0,257
2-3	0,155	0,124	0,146	0,174	0,150	0,150
1	0,093	0,083	0,073	0,087	0,100	0,087
0	0,052	0,050	0,049	0,043	0,050	0,049

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,004
RC	0,004

a.4) Material Predominante de las Paredes: Ladrillo

Tabla N° 94: Matriz de comparación de pares

LADRILLO	0-2	3-6	7-12	13-18	27
0-2	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
3-6	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
7-12	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
13-18	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
27	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 95: Matriz de normalización de pares

LADRILLO	0-2	3-6	7-12	13-18	27	Vector Priorización
0-2	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
3-6	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
7-12	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
13-18	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
27	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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N° 96 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	2,00	3,00	5,00	7,00
Estera	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Madera	0,33	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
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 97: 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	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Estera	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Madera	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Plancha de calamina	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Concreto armado	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 Material Predominante de Techos

IC	0.007
RC	0.006

b.1) Material Predominante de techos: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)

Tabla N° 98: Matriz de comparación de pares

Otro material	5	2	1	0
5	1,00	2,00	3,00	5,00
2	0,50	1,00	2,00	3,00
1	0,33	0,50	1,00	2,00
0	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: CENEPRED

Tabla N° 99: Matriz de normalización de pares

Otro material	5	2	1	0	Vector Priorización
5	0,492	0,522	0,462	0,455	0,482
2	0,246	0,261	0,308	0,273	0,272
1	0,164	0,130	0,154	0,182	0,158
0	0,098	0,087	0,077	0,091	0,088

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,005
RC	0,005

b.2) Material Predominante de techos: Estera y/o Paja, hojas de palmera

Tabla N° 100: Matriz de comparación de pares

Estera y/o Paja, hojas de palmera	9-10	3	2	1	0
9-10	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
3	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
2	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
1	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
0	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 101: Matriz de normalización de pares

Estera y/o Paja, hojas de palmera	9-10	3	2	1	0	Vector Priorización
9-10	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
3	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
2	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
1	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
0	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

IC	0,022
RC	0,019

b.3) Material Predominante de techos: Madera y/o Caña o estera con torta de barro

Tabla N° 102: Matriz de comparación de pares

Madera y/o Caña o estera con torta de barro	3	2	1	0
3	1,00	2,00	3,00	7,00
2	0,50	1,00	2,00	5,00
1	0,33	0,50	1,00	5,00
0	0,14	0,20	0,20	1,00
SUMA	1,98	3,70	6,20	18,00
1/SUMA	0,51	0,27	0,16	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 103: Matriz de normalización de pares

Madera y/o Caña o estera con torta de barro	3	2	1	0	Vector Priorización
3	0,506	0,541	0,484	0,389	0,480
2	0,253	0,270	0,323	0,278	0,281
1	0,169	0,135	0,161	0,278	0,186
0	0,072	0,054	0,032	0,056	0,054

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,027
RC	0,031

b.4) Material Predominante de techos: Plancha de calamina

Tabla N° 104: Matriz de comparación de pares

Plancha de calamina	0-3	4-8	9-14	15-20	27-35
0-3	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
4-8	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
9-14	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
15-20	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
27-35	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,14	3,98	6,70	11,50	24,00
1/SUMA	0,47	0,25	0,15	0,09	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 105: Matriz de normalización de pares

Plancha de calamina	0-3	4-8	9-14	15-20	27-35	Vector Priorización
0-3	0,466	0,503	0,448	0,435	0,375	0,445
4-8	0,233	0,251	0,299	0,261	0,292	0,267
9-14	0,155	0,126	0,149	0,174	0,208	0,163
15-20	0,093	0,084	0,075	0,087	0,083	0,084
27-35	0,052	0,036	0,030	0,043	0,042	0,041

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,009
RC	0,008

b.5) Material Predominante de techos: Concreto

Tabla N° 106: Matriz de comparación de pares

Concreto Armado	0	1	2	5
0	1,00	2,00	3,00	5,00
1	0,50	1,00	2,00	3,00
2	0,33	0,50	1,00	2,00
5	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: CENEPRED

Tabla N° 107: Matriz de normalización de pares

Concreto Armado	0	1	2	5	Vector Priorización
0	0,492	0,522	0,462	0,455	0,482
1	0,246	0,261	0,308	0,273	0,272
2	0,164	0,130	0,154	0,182	0,158
5	0,098	0,087	0,077	0,091	0,088

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,009
RC	0,017

4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 108: 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
SUMA	2,18	3,84	6,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 109: 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

IC	0.016
RC	0.014

a.1) Tipo de Vivienda: Casa Independiente

Tabla N° 110: Matriz de comparación de pares

Casa independiente	0-3	4-8	9-13	14-21	30-40
0-3	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
4-8	0,33	1,00	2,00	3,00	5,00
9-13	0,20	0,50	1,00	2,00	3,00
14-21	0,14	0,33	0,50	1,00	2,00
30-40	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,79	5,03	8,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,56	0,20	0,11	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 111: Matriz de normalización de pares

Casa independiente	0-3	4-8	9-13	14-21	30-40	Vector Priorización
0-3	0,560	0,596	0,566	0,519	0,450	0,538
4-8	0,187	0,199	0,226	0,222	0,250	0,217
9-13	0,112	0,099	0,113	0,148	0,150	0,125
14-21	0,080	0,066	0,057	0,074	0,100	0,075
30-40	0,062	0,040	0,038	0,037	0,050	0,045

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0,012
RC	0,011

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° 112: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0,199	$\leq V \leq$	0,610
VULNERABILIDAD ALTA	0,116	$\leq V <$	0,199
VULNERABILIDAD MEDIA	0,054	$\leq V <$	0,116
VULNERABILIDAD BAJA	0,022	$\leq V <$	0,054

Fuente: CENEPRED

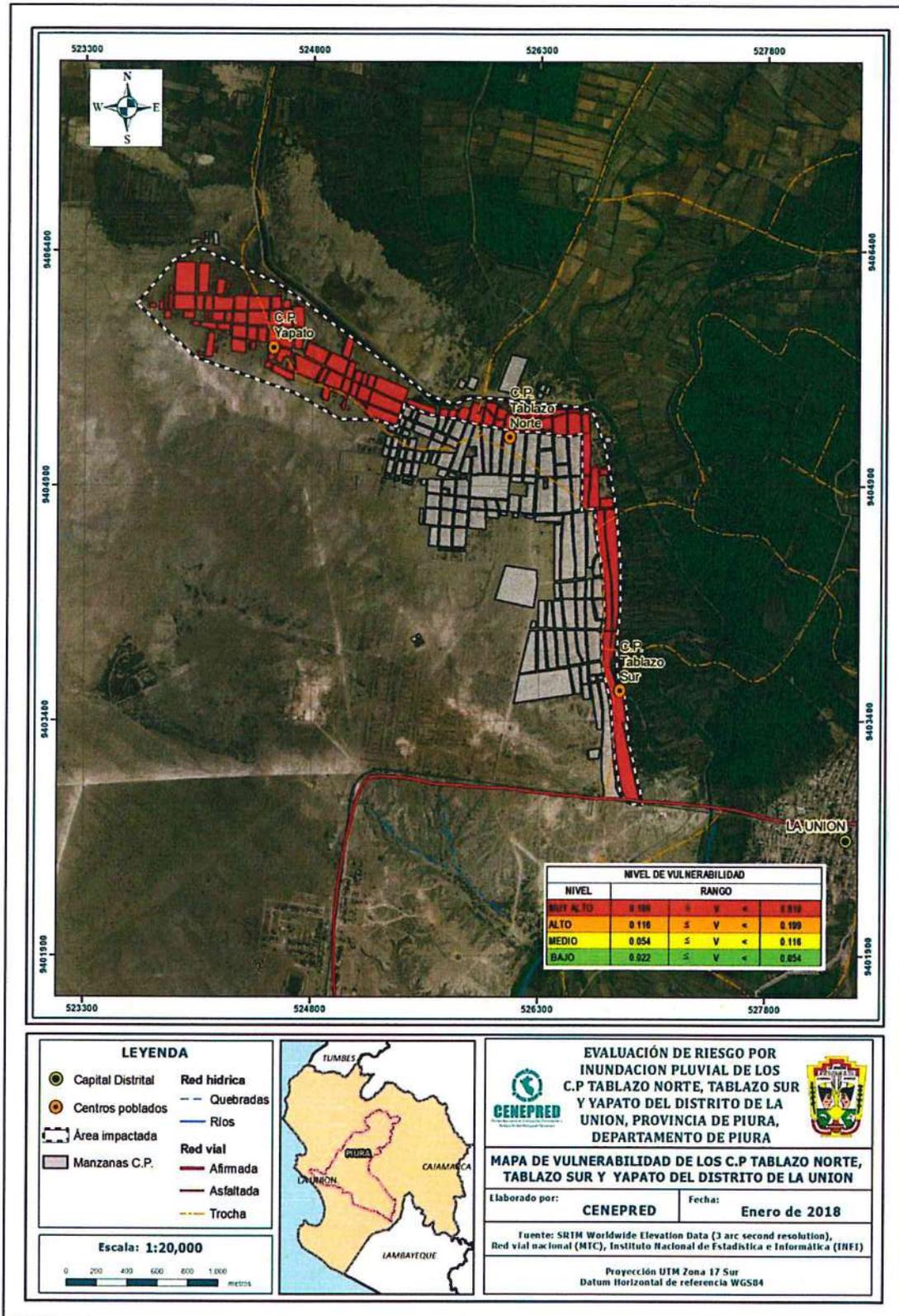
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 113: 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.	$0,199 \leq V \leq 0,610$
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.	$0,116 \leq V < 0,199$
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.	$0,054 \leq V < 0,116$
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.	$0,022 \leq V < 0,054$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad



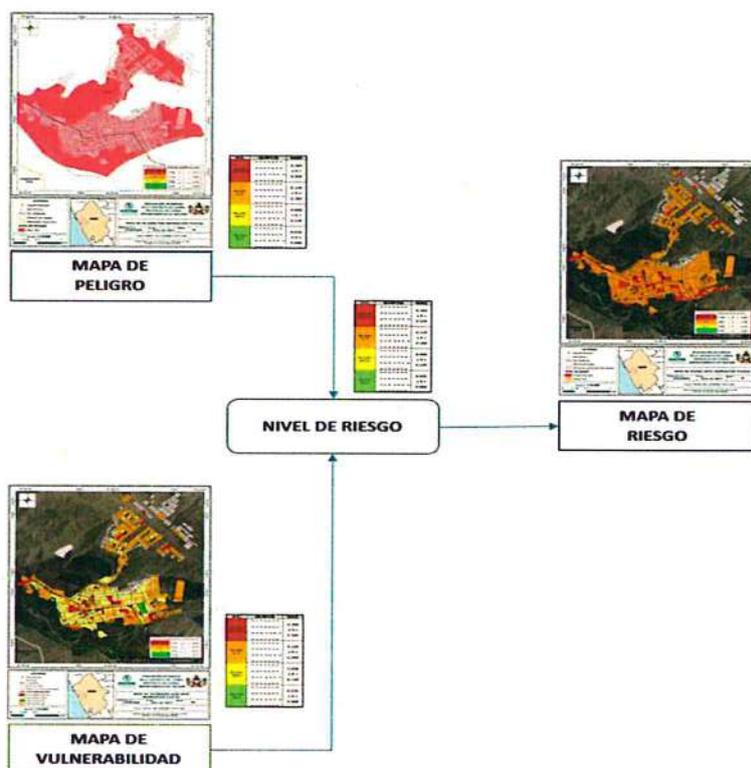
Fuente: CENEPRED

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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato se detallan a continuación:

Tabla N° 114: Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,0933 \leq R \leq 0,2860$
Riesgo Alto	$0,0251 \leq R < 0,0933$
Riesgo Medio	$0,0042 \leq R < 0,0251$
Riesgo Bajo	$0,0001 \leq R < 0,0042$

Fuente: CENEPRED

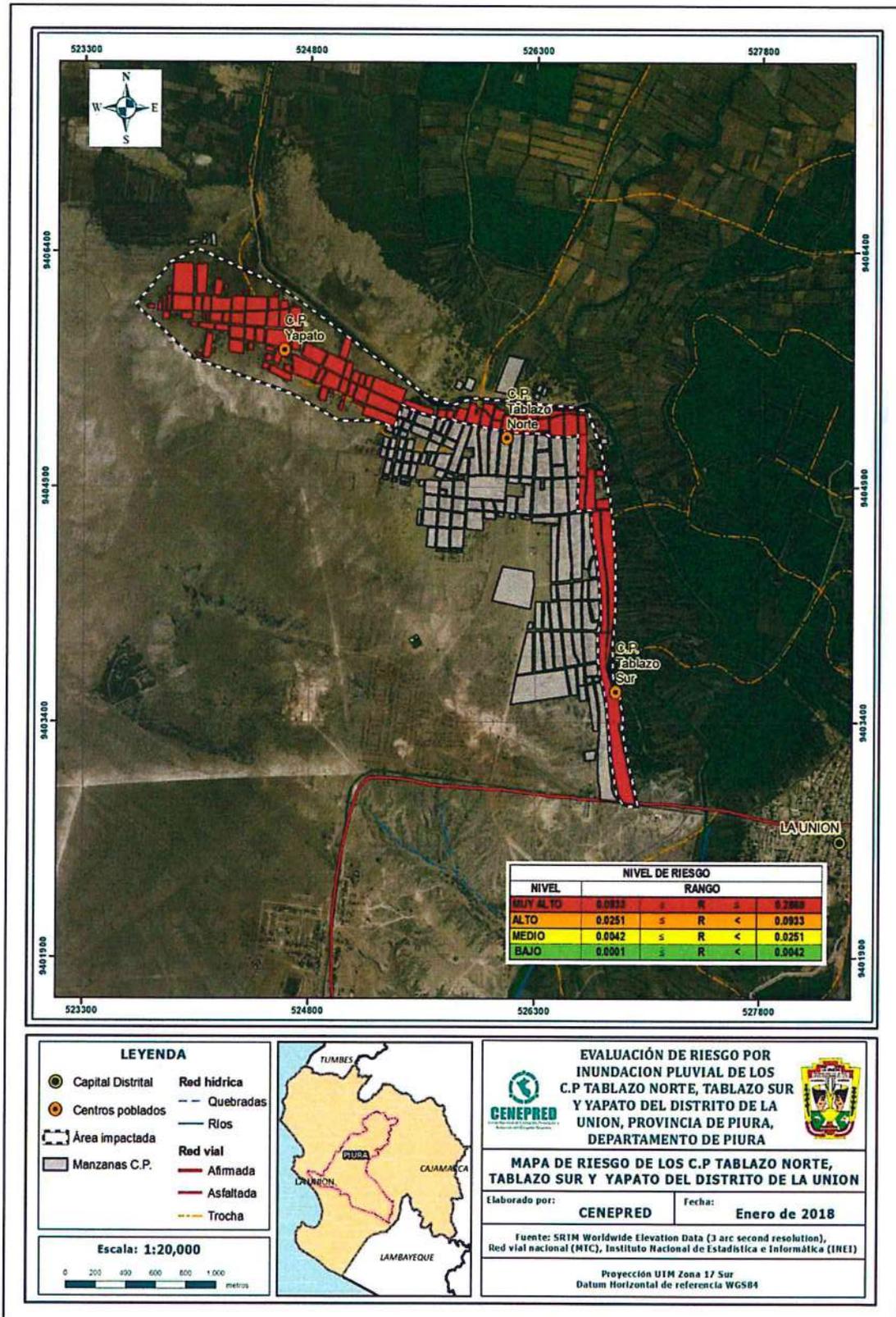
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 115: Estratificación del Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitaciones mayores a 74.5 mm, áreas de geología de depósito eólico, con pendiente del terreno menores a 0.5° y asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial. 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.	$0,0933 \leq R \leq 0,2860$
Riesgo Alto	Precipitación entre 74.5mm a 18.0mm, áreas de geología de depósitos aluvial, con pendientes entre 0.5° - 1° y asociados a geomorfología de terraza aluvial. 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.	$0,0251 \leq R < 0,0933$
Riesgo Medio	Precipitación entre 18.0mm a 3.4mm, áreas de geología de familia Tablazos y Miramar, con pendientes entre 1° - 3°, asociados a geomorfología de mantos de arena y laguna y cuerpos de agua. 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.	$0,0042 \leq R < 0,0251$
Riesgo Bajo	Precipitación menores a 3.4mm, áreas de geología de formación Goyllarisquiza, con pendientes mayores a 3° y asociados a geomorfología de colina o lomada. 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.	$0,0001 \leq R < 0,0042$

Fuente: CENEPRED

Figura 09: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo para el Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato por fenómeno de Inundación Pluvial es el siguiente:

Tabla N° 116: Matriz del Riesgo

PMA	0,4691	0,0251	0,0542	0,0933	0,2860
PA	0,2614	0,0140	0,0302	0,0520	0,1594
PM	0,1502	0,0080	0,0174	0,0299	0,0916
PB	0,0791	0,0042	0,0091	0,0157	0,0482
		0,0352	0,0535	0,1156	0,6098
		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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación Pluvial.

Los efectos probables en el área de influencia del Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato ascienden a S/. 25 007 300, de los cuales S/. 21 445 000 corresponde a los daños probables y S/. 3 395 000 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 117: Efectos probables del área de influencia del distrito de Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato

Efectos probables	Total	Daños probables	Perdidas probables
Daños probables			
400 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	16.000.000	16.000.000	
399 Viviendas construidas con material precario (*)	5.085.000	5.085.000	
03 Instituciones educativas	240.000	240.000	
01 Establecimiento Salud	120.000	120.000	
Perdidas probables			
1,159 200 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	5.000		5.000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	3.390.000		3.390.000
Gastos de atención de emergencia	237.300		
Total	25 077 300	21 445 000	3 395 000

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° 118: 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 apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 –Alta.

b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 119: 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 puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 120: 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° 121: 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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 122: 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° 106: 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 Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato.

El área de estudio afectada por Inundación Pluvial del Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato tiene Vulnerabilidad Muy Alta, debido a la alta concentración de viviendas de material precario.

Del cálculo desarrollado, se obtiene que el área de estudio afectada por Inundación Pluvial del Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato es de Riesgo Muy Alto.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es nivel 3 – Inaceptable. Por lo que, se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos

El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 25 007 300 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 la parte afectada de los C.P Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, afin de drenar los cúmulos de agua en pista y veredas y evitar el riesgo por inundación pluvial.

Evaluar la construcción de un dren principal los C.P Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato, afin de coleccionar las aguas de la cuentas.

b) Medidas No Estructurales:

Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Piura y del distrito La Unión (zonificación de usos de suelo urbano y áreas de expansion inmediata). 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 Inundacion Pluvial, a fin de que la poblacion pueda evacuar anticipadamente ante un probable evento adverso.

Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundacion Pluvial.

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

Evitar el asentamiento informal o programas de vivienda sin habilitación urbana en el area de exposicion por Inundacion Pluvial.

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



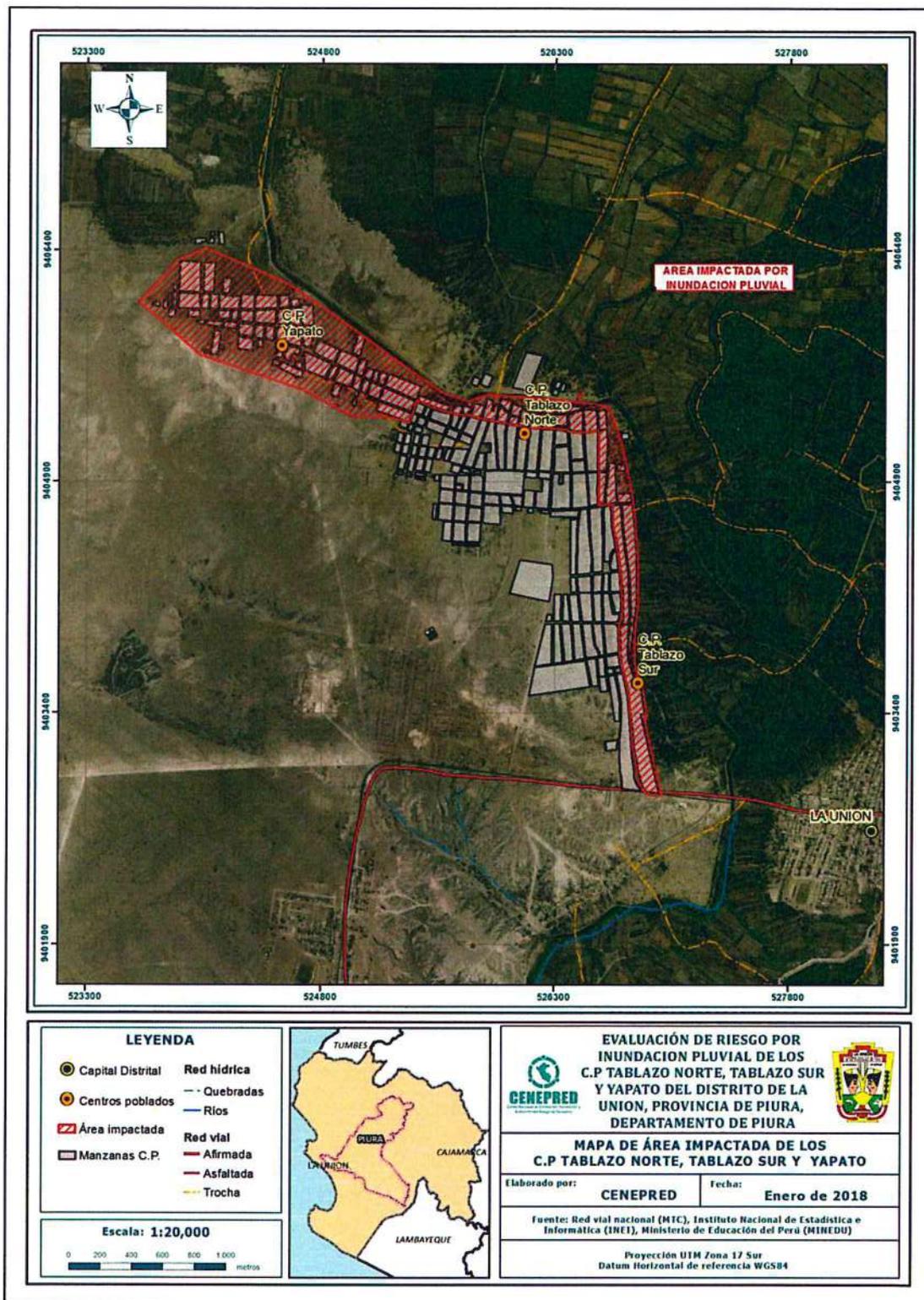
BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- INGEMMET 1994, Estudio geodinámico de la cuenca del río Piura: Departamento de Piura
- 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 Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 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.



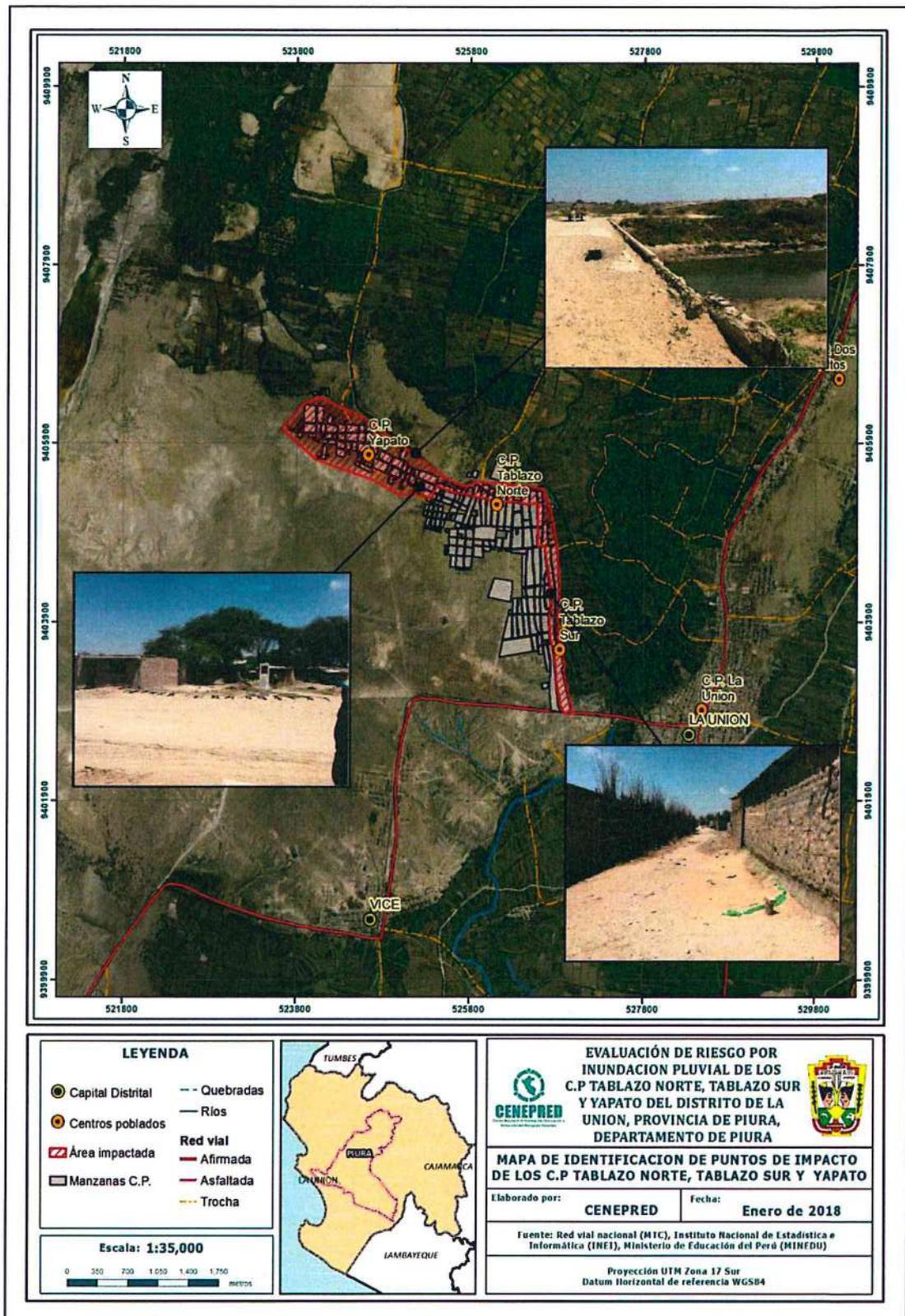
ANEXO

Figura N° 10 – Mapa de Área de Impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED

Figura N° 11 – Mapa de Puntos de Impacto del Tablazo Norte, Tablazo Sur y Yapato



Fuente: CENEPRED