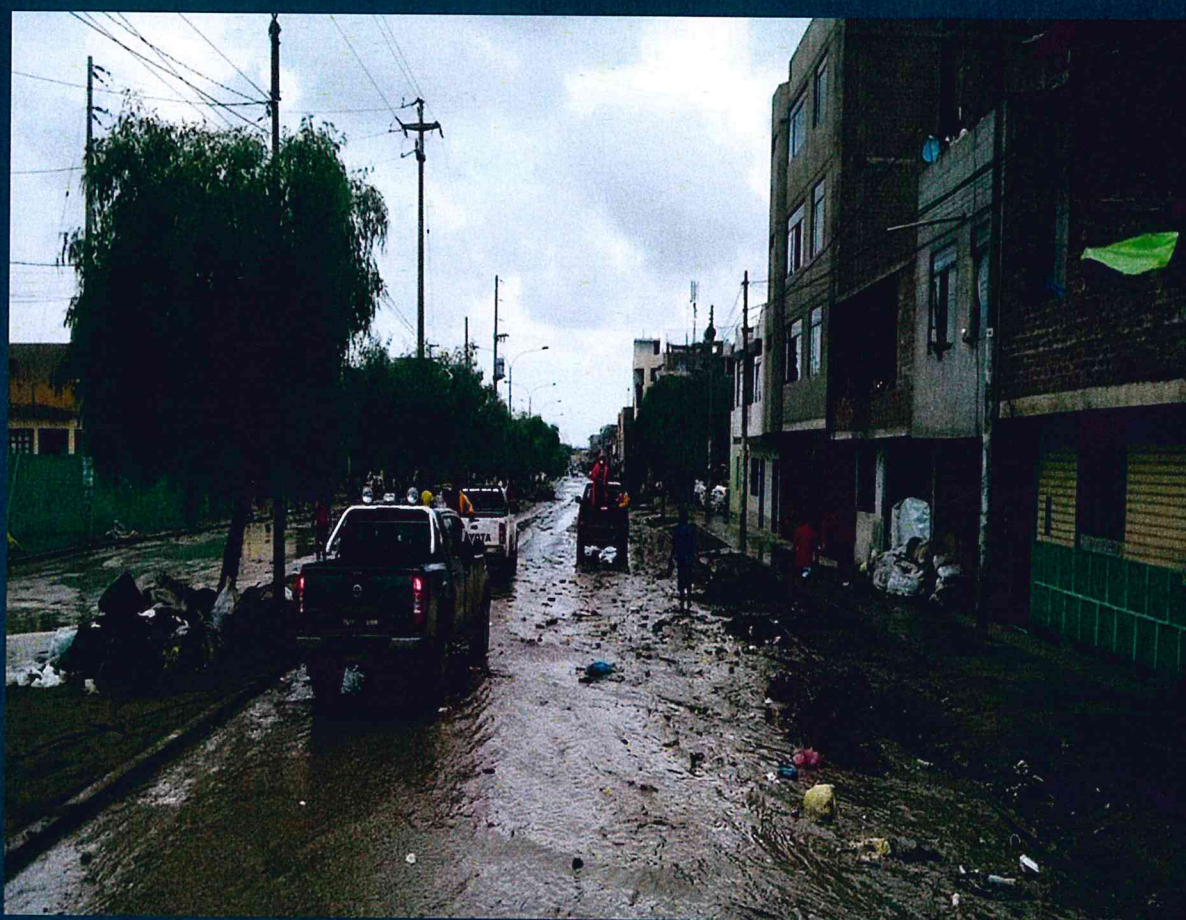


INFORME DE EVALUACION DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACIÓN PLUVIAL  
EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE  
TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.



JUNIO – 2017

*Handwritten signature and initials*

Municipalidad de Trujillo

**ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED**

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

**Director de la Dirección de Gestión de Procesos**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

**Subdirectora de Normas y Lineamientos**

Mg. Ing. Juan Carlos Montero Chirito

**Subdirector de Políticas y Planes**

**Equipo Técnico:**

Mg Yolanda Zamudio Díaz

Econ. Marycruz Flores Vila

X

B

4

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN  
INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Objetivo General
- 1.2 Objetivos específicos
- 1.3 Finalidad
- 1.4 Justificación
- 1.5 Antecedentes
- 1.6 Marco normativo

### CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

- 2.1 Ubicación geográfica
- 2.2 Vías de acceso
- 2.3 Características sociales
- 2.4 Características económicas
- 2.5 Condiciones climatológicas
- 2.6 Condiciones geológicas

### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

- 3.1 Metodología para la determinación del peligro
- 3.2 Identificación del área de influencia
- 3.3 Factor de evaluación
- 3.4 Susceptibilidad del territorio
  - 3.4.1 Factores condicionantes
  - 3.4.2 Factor desencadenante
- 3.5 Definición de escenarios
- 3.6 Niveles de peligro
- 3.7 Estratificación del nivel de peligros
- 3.8 Mapas de peligros por inundación pluvial
- 3.9 Análisis de elementos expuestos

### CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

- 4.1 Análisis de la vulnerabilidad
- 4.2 Análisis de la dimensión social
- 4.3 Análisis de la dimensión económica
- 4.4 Niveles de vulnerabilidad
- 4.5 Estratificación de la vulnerabilidad
- 4.6 Mapa de vulnerabilidad

## **CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO**

- 5.1 Cálculo del riesgo
- 5.2 Niveles del riesgo
- 5.3 Estratificación del nivel del riesgo
- 5.4 Mapa de riesgos por inundación pluvial
- 5.5 Matriz de riesgos
- 5.6 Cálculo de probables pérdidas

## **CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

- 6.1 Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

✓

19  
M

## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por “El Niño Costero” el presente año.

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° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Trujillo, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

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

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Inundación Pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia del distrito de Trujillo, en la parte suroeste de la provincia de Trujillo; en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En la primera quincena de marzo de 2017, en el distrito de Trujillo, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", afectando la zona urbana del distrito.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del distrito y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite determinar los niveles del riesgo por flujos de detritos del área de influencias del distrito 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.

X

P

M

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel del riesgo originado por inundación pluvial en el área de influencia del distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar y mapear los peligros, caracterizando los niveles de peligro ante inundación pluvial.
- Analizar y mapear la vulnerabilidad ante inundación pluvial, caracterizando los niveles de vulnerabilidad del distrito de Trujillo.
- Elaborar el mapa de riesgos por inundación pluvial, estableciendo los niveles de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.

### **1.3. FINALIDAD**

Sustentar la implementación de acciones de prevención y reducción de riesgos en el área de influencia por inundación pluvial en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, que contribuya en su proceso de desarrollo de manera sostenible.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Determinar zonas de alto y muy alto riesgo en el distrito de Trujillo, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017 y la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios.

### **1.5. ANTECEDENTES**

Como consecuencia del Niño Costero que azotó diversos departamentos del país, en la primera quincena de Marzo se produjeron siete repentinas avenidas de agua, lodo y otros materiales en el cauce de la quebrada San Ildefonso, estas afectaron las viviendas ubicadas a lo largo del cauce de la quebrada, pasando por el sector de El Porvenir, Mampuesto y Centro Histórico de Trujillo.

En el siglo XIX las primeras observaciones científicas fueron realizadas por el sabio Antonio Raimondi, en una de sus narraciones hace mención a una fuerte lluvia que se presentó en Magdalena del Cao, dice "...que fue tan copioso que dio lugar a que el agua corriese por las calles, fenómeno rarísimo en la costa del Perú", (Senamhi, 2014) posteriormente menciona que "...Sea lo que fuere, lo cierto es que este fenómeno fue seguido de un cambio de la dirección de la corriente marina, de una elevación en la temperatura del mar, de una mortandad en los peces cuyos cadáveres eran arrojados en cantidad a la playa...", (Senamhi, 2014).

Durante los veranos de 1925 y 1926, se presentó una intensa lluvia desde Tumbes hasta Pisco (Rocha, 2011), provocando desbordes de ríos e inundaciones, lo que según Rocha (2011) podría tratarse del primer Meganiño del siglo XX de la costa peruana. La mayoría de los estudios de gestión de riesgos analizan los impactos de los eventos "El Niño Extraordinario" de 1982/83 y 1997/98, debido a la cadena de impactos devastadores en el Perú y otras regiones del mundo (Senamhi, 2014)

Los documentos técnicos y científicos de relevancia que han sido utilizados para realizar este informe son:

- Geología de los cuadrángulos de Puemape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa (Cossio y Jaen, 1967).
- Boletín N°014<sup>a</sup>, Estudio geodinámico de la Cuenca del río Moche (Dávila, 1994).
- Mapa de Peligros de la ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas (UNT, 2002).
- Estudio Hidrogeológico del Valle Moche (Inrena, 2005).
- Zonas Críticas en la región La Libertad (Medina y Luque, 2008).
- Evaluación Probabilística de la peligrosidad y la Vulnerabilidad frente a desastres naturales – Área Metropolitana de Trujillo BID – CANTABRIA.

Foto 1. Colegio Seminario de San Carlos y San Marcelo, cuya segunda plata acabó de construirse en 1924, sufrió las consecuencias de las fuertes lluvias producidas el verano de 1925 (Vega, 2010)



Foto 2. Recorte periodístico sobre el impacto de las lluvias en Trujillo el año 1925 (Impacto, 2017)



*[Handwritten signature]*



## 1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°057-2017-PCM, Modifican el numeral 42.2 del artículo 42 del Reglamento de la Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- Ley N°30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- 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.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

J

D

M

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Distrito de Trujillo es la capital de la Provincia de Trujillo en el Departamento de La Libertad, está ubicado al norte del Perú (Figura N°1), entre las coordenadas 8°04'58"S-8°09'50"S y 78°58'50"W-79°03'29"W. El distrito ocupa una superficie de 39.36 Km<sup>2</sup> y tiene una densidad de 8013 hab/Km<sup>2</sup>.

#### LÍMITES

El Distrito de Trujillo se encuentra ubicado políticamente en la Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad, sus límites son:

- Por el Norte : con los Distritos de La Esperanza, Florencia de Mora y El Porvenir
- Por el Sur : Con los Distritos de Victor Larco y Moche
- Por el Este : Con el Distrito de Laredo
- Por el Oeste : Con el Distrito de Huanchaco.

### 2.2. VÍAS DE ACCESO

Para llegar al distrito de Trujillo:

- Por vía terrestre, desde Lima a Trujillo se sigue la ruta de la Panamericana Norte, el viaje dura aproximadamente 9 horas en autobús.
- Por vía aérea: Desde Lima se llega al Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos. Existen servicios de taxis que hacen el recorrido desde el Aeropuerto al centro de Trujillo en 15 minutos aproximadamente.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

#### 2.3.1. POBLACIÓN

##### A. Población Total

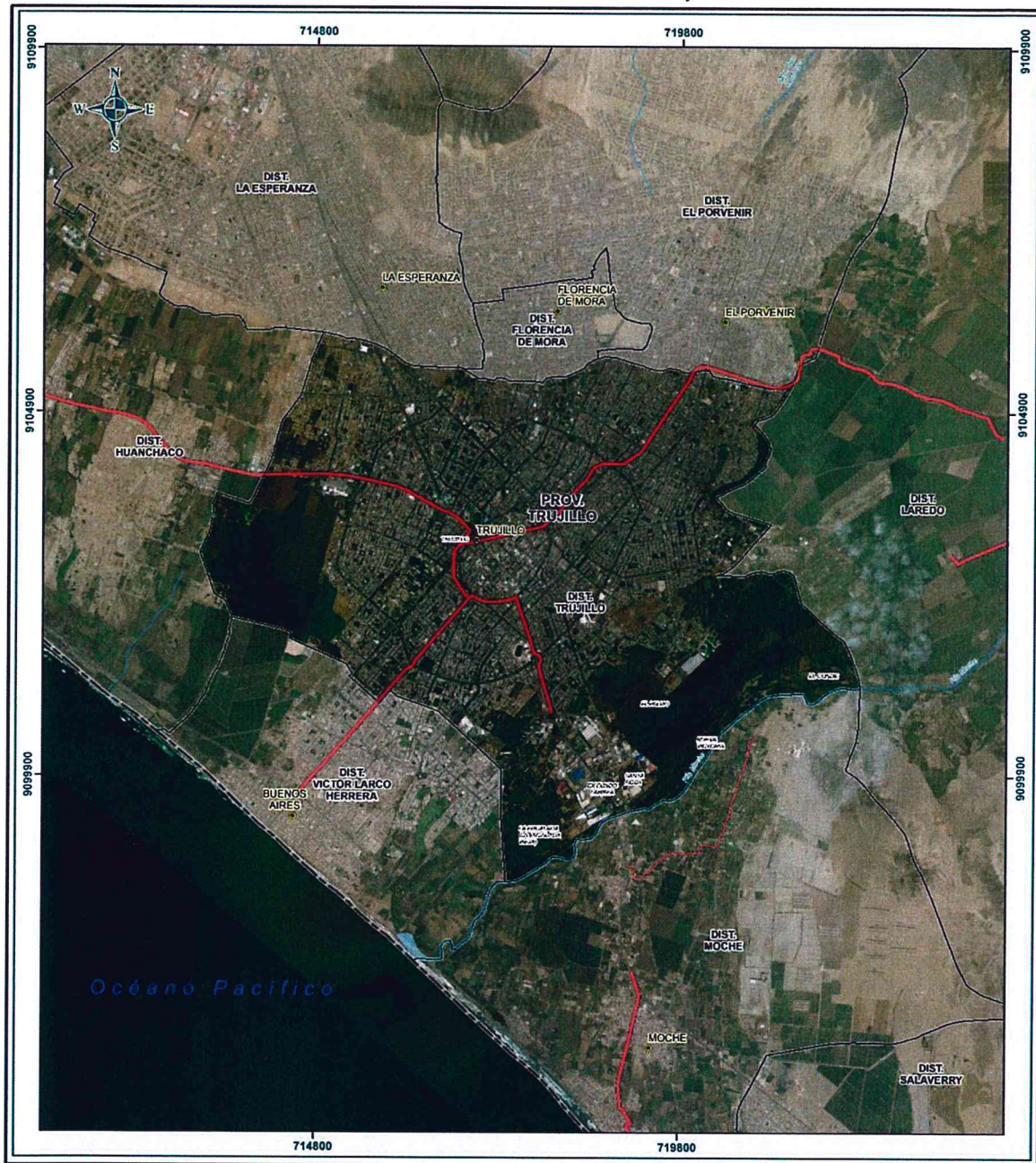
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el distrito de Trujillo cuenta con una población de 219114 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representan el 53.1% de la población del distrito, mientras que el 46.9% de la población son hombres (Tabla N°1).



Tabla N° 01  
Características de la población según sexo

| Sexo         | Población total | %            |
|--------------|-----------------|--------------|
| Hombres      | 102759          | 46.9         |
| Mujeres      | 116355          | 53.1         |
| <b>Total</b> | <b>219114</b>   | <b>100.0</b> |

Fuente: INEI 2015

Figura N° 01  
Mapa de ubicación del Distrito de Trujillo



|   |                                |  |                                   |                                |                 |
|---|--------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capital Distrital</li> <li>• Centros poblados</li> <li>Red vial             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Afirmado</li> <li>— Asfaltado</li> </ul> </li> <li>Hidrografía             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Quebrada</li> <li>— Río</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Límites</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Límite distrital</li> <li>□ Límite departamental</li> <li>□ Límite provincial</li> <li>□ Lagunas</li> </ul> |                                | <div style="text-align: center;">  <p><b>EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL DISTRITO TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD</b></p>  </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO TRUJILLO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Elaborado por:<br/><b>CENEPRED</b></td> <td style="width: 33%;">Fecha:<br/><b>Julio de 2017</b></td> <td style="width: 33%;">Mapa: <b>01</b></td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Autoridad Nacional del Agua (ANA).</p> <p style="font-size: x-small;">Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur</p> </div> | Elaborado por:<br><b>CENEPRED</b> | Fecha:<br><b>Julio de 2017</b> | Mapa: <b>01</b> |
| Elaborado por:<br><b>CENEPRED</b>   | Fecha:<br><b>Julio de 2017</b> | Mapa: <b>01</b>  |                                   |                                |                 |
| <p style="text-align: center;"><b>Escala: 1:50,000</b></p> <p style="text-align: center;">0 750 1,500 3,000 m</p>   |                                |  |                                   |                                |                 |

### B. Población según grupo de edades

En la Tabla N° 02, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del distrito de Trujillo, la población comprendida entre los 1 a 29 años de edad se caracteriza por ser una población joven (45.6%) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 1.4% son personas menores de un año.

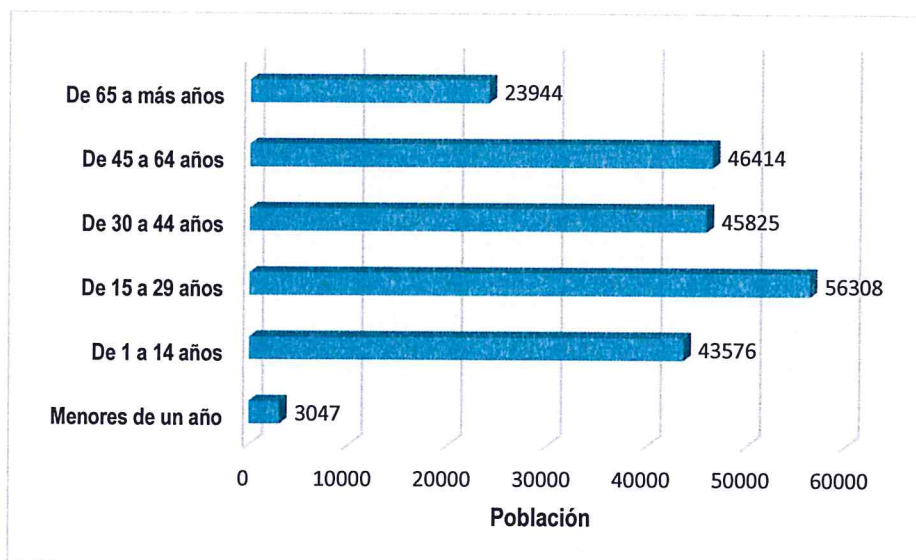
Asimismo, 45825 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (20.9%), y el restante de la población se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (32.1%) (Gráfico N° 01).

Tabla N° 02  
Población según grupos de edades

| Edades             | Población | %    |
|--------------------|-----------|------|
| Menores de un año  | 3047      | 1.4  |
| De 1 a 14 años     | 43576     | 19.9 |
| De 15 a 29 años    | 56308     | 25.7 |
| De 30 a 44 años    | 45825     | 20.9 |
| De 45 a 64 años    | 46414     | 21.2 |
| De 65 a más años   | 23944     | 10.9 |
| Total de población | 219114    | 100  |

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 01 Población según grupo etario



### 2.3.2. VIVIENDA

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" (INEI, 2015), señala que el distrito de Trujillo, cuenta con 54732 viviendas, el porcentaje más significativo es el 85.5% que corresponde a 46773 viviendas cuyas paredes están construidas con material de ladrillo o

bloque de cemento, y en menor porcentaje (13.9%) se encuentran 7592 viviendas construidas con material de adobe o tapia.

En menores porcentajes tenemos viviendas con paredes de piedra o sillar con cal o cemento (0.2%), madera (0.2%), quincha (0.1%), piedra con barro (0.1%), estera (0.1%) u otro material (0.04%).

Tabla N° 03  
Material predominante de las paredes

| Material predominante de paredes  | Cantidad | %    |
|-----------------------------------|----------|------|
| Ladrillo o bloque de cemento      | 46773    | 85.5 |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 114      | 0.2  |
| Adobe o tapia                     | 7592     | 13.9 |
| Quincha (caña con barro)          | 49       | 0.1  |
| Piedra con barro                  | 48       | 0.1  |
| Madera                            | 86       | 0.2  |
| Estera                            | 47       | 0.1  |
| Otro material                     | 23       | 0    |
| Total de viviendas                | 54732    | 100  |

Fuente: INEI 2015

En la tabla N° 04, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del distrito de Trujillo, donde el 82.4% de las viviendas cuentan con techos de concreto armado, mientras que el 9% de la viviendas cuenta con techos de caña o estera con torta de barro.

El restante de las viviendas del distrito, cuentan con techos de plancha de calamina (7.1%), madera (0.2%), tejas (0.05%), estera (1.1%), paja o hojas de palmera y otro material (ambas suman 0.1%).

Tabla N° 04  
Material predominante de los techos

| Material                         | Cantidad | %    |
|----------------------------------|----------|------|
| Concreto armado                  | 45125    | 82.4 |
| Madera                           | 109      | 0.2  |
| Tejas                            | 27       | 0    |
| Plancha de calamina              | 3875     | 7.1  |
| Caña o estera con torta de barro | 4941     | 9    |
| Estera                           | 614      | 1.1  |
| Paja, hojas de palmera           | 2        | 0    |
| Otro material                    | 39       | 0.1  |

Fuente: INEI 2015

### 2.3.3. AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable en el distrito de Trujillo, se encuentra bajo la administración de la Oficina SEDALIB que es la encargada de ver los aspectos de agua y desagüe del distrito.

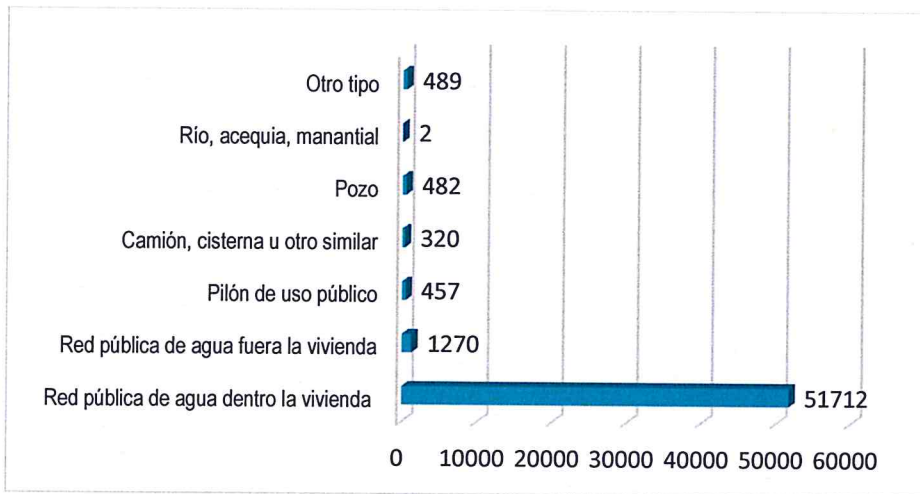
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que en el distrito de Trujillo de un total de 54732 viviendas, el 94.5% tienen abastecimiento de agua de la red pública dentro de su vivienda, mientras que el 5.5% no cuentan con el servicio de red pública dentro de la casa, este porcentaje utiliza el abastecimiento del agua a través de pilones de uso público, camiones cisternas, pozos, ríos, acequias, manantial u otro tipo.

Tabla N° 05  
Abastecimiento de agua

| Tipo de abastecimiento de agua         | Cantidad | %    |
|--|----------|------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 51712    | 94.5 |
| Red pública de agua fuera la vivienda  | 1270     | 2.3  |
| Pilón de uso público                   | 457      | 0.8  |
| Camión, cisterna u otro similar        | 320      | 0.6  |
| Pozo                                   | 482      | 0.9  |
| Río, acequia, manantial                | 2        | 0    |
| Otro tipo                              | 489      | 0.9  |

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 02. Tipo de abastecimiento de agua



### 2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

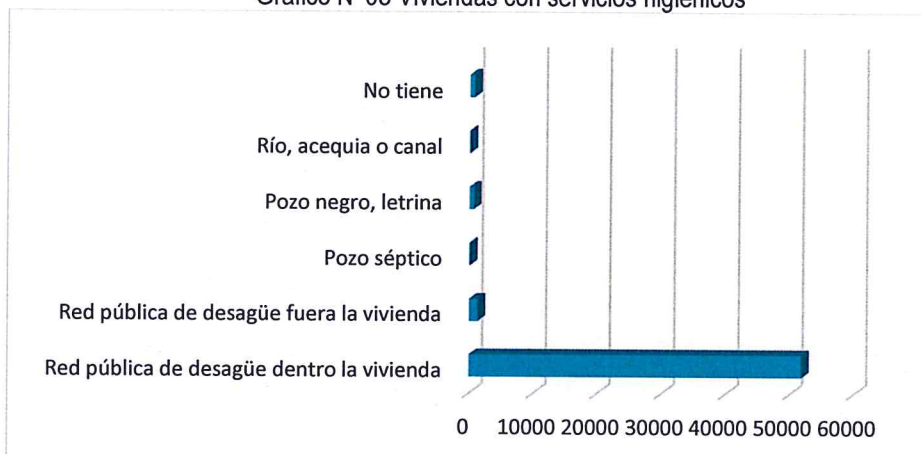
De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, tenemos que el 94.8% de las viviendas del distrito cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda, mientras que el 5.2% de viviendas no lo tienen en la vivienda, este factor puede ser un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Tabla N° 06. Viviendas con servicios higiénicos

| Tipo de servicios higiénicos                 | Cantidad | %    |
|--|----------|------|
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda | 51867    | 94.8 |
| Red pública de desagüe fuera de la vivienda  | 1338     | 2.4  |
| Pozo séptico                                 | 90       | 0.2  |
| Pozo negro, letrina                          | 652      | 1.2  |
| Río, acequia o canal                         | 58       | 0.1  |
| No tiene                                     | 727      | 1.3  |

Fuente: INEI 2015

Gráfico N°03 Viviendas con servicios higiénicos



### 2.3.5. ENERGIA ELÉCTRICA

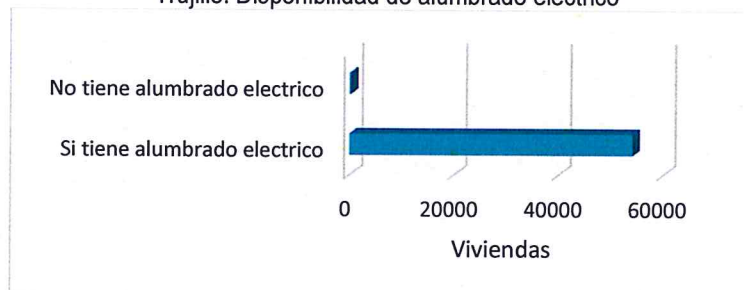
De acuerdo con la tabla N° 07, en el distrito de Trujillo el 99.2% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras un 0.3% de las viviendas no cuentan con el servicio, el 1.5% de viviendas utiliza otro tipo de alumbrado, como: kerosene, mechero, lámparín, petróleo, gas, lámpara, vela u otro.

Tabla N° 07. Tipo de alumbrado

| Tipo de alumbrado           | Cantidad | %    |
|-----------------------------|----------|------|
| Electricidad                | 54284    | 99.2 |
| Kerosene, mechero, lámparín | 22       | 0    |
| Petróleo, gas, lámpara      | 8        | 0    |
| Vela                        | 244      | 0.4  |
| Otro                        | 9        | 0    |
| No tiene                    | 165      | 0.3  |

Fuente: INEI 2015.

Gráfico N° 05  
Trujillo: Disponibilidad de alumbrado eléctrico



### 2.3.6. EDUCACIÓN

El distrito de Trujillo, cuenta con 734 instituciones y programas educativos, todas ellas localizadas en el ámbito urbano. Del total de instituciones educativas, 576 instituciones corresponden a la gestión pública y 158 a la gestión privada.

Tabla N° 08. Instituciones educativas y programas del distrito de Trujillo

| Etapa, modalidad y nivel Educativo | Total      | Gestión    |            | Área       |          | Pública    |          | Privada    |          |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|                                    |            | Pública    | Privada    | Urbana     | Rural    | Urbana     | Rural    | Urbana     | Rural    |
| <b>Total</b>                       | <b>734</b> | <b>158</b> | <b>576</b> | <b>734</b> | <b>0</b> | <b>158</b> | <b>0</b> | <b>576</b> | <b>0</b> |
| <b>Básica Regular</b>              | <b>618</b> | <b>131</b> | <b>487</b> | <b>618</b> | <b>0</b> | <b>131</b> | <b>0</b> | <b>487</b> | <b>0</b> |
| Inicial                            | 279        | 64         | 215        | 279        | 0        | 64         | 0        | 215        | 0        |
| Primaria                           | 206        | 39         | 167        | 206        | 0        | 39         | 0        | 167        | 0        |
| Secundaria                         | 133        | 28         | 105        | 133        | 0        | 28         | 0        | 105        | 0        |
| <b>Básica Alternativa</b>          | <b>43</b>  | <b>12</b>  | <b>31</b>  | <b>43</b>  | <b>0</b> | <b>12</b>  | <b>0</b> | <b>31</b>  | <b>0</b> |
| <b>Básica Especial</b>             | <b>4</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>   | <b>4</b>   | <b>0</b> | <b>3</b>   | <b>0</b> | <b>1</b>   | <b>0</b> |
| <b>Técnico-Productiva</b>          | <b>43</b>  | <b>6</b>   | <b>37</b>  | <b>43</b>  | <b>0</b> | <b>6</b>   | <b>0</b> | <b>37</b>  | <b>0</b> |
| <b>Superior No Universitario</b>   | <b>26</b>  | <b>6</b>   | <b>20</b>  | <b>26</b>  | <b>0</b> | <b>6</b>   | <b>0</b> | <b>20</b>  | <b>0</b> |
| Pedagógica                         | 6          | 1          | 5          | 6          | 0        | 1          | 0        | 5          | 0        |
| Tecnológica                        | 17         | 2          | 15         | 17         | 0        | 2          | 0        | 15         | 0        |
| Artística                          | 3          | 3          | 0          | 3          | 0        | 3          | 0        | 0          | 0        |

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

Según la información registrada en el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, en el distrito de Trujillo el mayor porcentaje de la población tiene estudios universitarios (36.4%), muy cerca a este porcentaje se encuentran los que han terminado el nivel secundario (35.4%) y la población que cuenta con educación superior no universitaria representa el 14.7%. El 0.2% de la población tiene educación inicial y el 1.4% de la población no cuenta con estudios.



Tabla N° 09 Población según nivel educativo

| Nivel educativo           | Población     | %          |
|---------------------------|---------------|------------|
| Ningún nivel              | 2518          | 1.4        |
| Inicial                   | 288           | 0.2        |
| Primaria                  | 19649         | 11.2       |
| Secundaria                | 62212         | 35.4       |
| Superior no universitaria | 25902         | 14.7       |
| Superior Universitaria    | 63933         | 36.4       |
| Posgrado u otro similar   | 1299          | 0.7        |
| <b>Total</b>              | <b>175801</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

### 2.3.7. SALUD

En el distrito de Trujillo se cuenta con 15 establecimientos de salud, siendo 06 de ellos Centros de Salud, 04 Puestos de Salud, 03 Hospitales o Clínicas y 2 Institutos Especializados.

Tabla N° 10  
Establecimientos de Salud

| Distrito | Total | Centro de Salud | Puesto de Salud | Hospital o clínica | Instituto Especializado |
|----------|-------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------------|
| Trujillo | 15    | 6               | 4               | 3                  | 2                       |

Fuente: INEI 2015

Con relación al seguro de salud que tiene la población (Tabla N° 10), el 46.7% no tiene ningún tipo de seguro, mientras que un 39.8% de la población tiene el Seguro Social de Salud (ESSALUD) y el 6.6% está en el Seguro Integral de Salud (SIS). El SIS es un seguro creado el 2001 por el gobierno peruano, con la finalidad de proteger la salud de las poblaciones vulnerables que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema.

Del mismo modo el 6.9% del total de la población está asegurada en la FFAA-PNP, seguro privado y otro seguro de vida.

Tabla N° 11  
Población según tipo de seguro

| Tipo de seguro | Población | %    |
|----------------|-----------|------|
| ESSALUD        | 88029     | 39.8 |
| FFAA - PNP     | 4185      | 1.9  |
| Seguro Privado | 10284     | 4.7  |
| SIS            | 14590     | 6.6  |
| Otro           | 703       | 0.3  |
| No tiene       | 103371    | 46.7 |

Fuente: INEI 2015

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad económica principal del distrito de Trujillo es la actividad de servicios (45.2%) y a continuación se encuentra la actividad comercial (20.9%).

En menores porcentajes, se encuentra a la población que se dedica a las actividades agrícolas, pecuaria, forestal, pesquera, minería, artesanal, estado u otras actividades.

Tabla N° 12. Actividad económica de su centro de labor

| Actividad económica | Población | %    |
|---------------------|-----------|------|
| Agrícola            | 1802      | 2    |
| Pecuaria            | 331       | 0.4  |
| Forestal            | 61        | 0.1  |
| Pesquera            | 242       | 0.3  |
| Minera              | 912       | 1    |
| Artesanal           | 582       | 0.7  |
| Comercial           | 18739     | 20.9 |
| Servicios           | 40466     | 45.2 |
| Otros               | 14950     | 16.7 |
| Estado (gobierno)   | 11423     | 12.8 |

Fuente: INEI 2015

### 2.4.1. SERVICIOS

En el distrito de Trujillo se encuentran una serie de agencias bancarias, universidades, colegios, clubes regionales y de diversión, gran cantidad de los habitantes de Trujillo laboran en estas empresas de servicios.

### 2.4.2. TURISMO

Entre los atractivos turísticos de la ciudad de Trujillo se encuentran sus casonas de arquitectura colonial, entre ellas se destaca el Palacio de Iturregui, la Casa de Mayorazgo, la Casa Urquiaga, Casa Calonge, la Casa Bracamonte, la Casa de la Emancipación y otras. Varias iglesias destacan por su belleza y contenido histórico, como por ejemplo la Catedral con un estilo barroco y rococó, en su interior hay una valiosa colección de las pinturas de la Escuela Cusqueña, el Monasterio del Carmen (1724), Iglesia de Santa Clara (1548), Iglesia de San Agustín (1558), Iglesia de la Compañía (S.XVIII).

Forman parte de la riqueza cultural de Trujillo sus museos, por ejemplo el Museo de Arte Moderno, Museo Casa de la Emancipación, Museo del Colegio de Arquitectos, Museo de Zoología, Museo de Arqueología, Antropología e Historia, el Grupo Norte, el Museo de la Catedral, Museo del BCR, el Museo del Juguete.

Muy cerca de la ciudad de Trujillo existen vestigios de culturas pre incas, tenemos la ciudadela de Chan Chan, las huacas del Sol y de la Luna, la huaca del Arco iris o el complejo El Brujo. Otros atractivos turísticos son el Festival Internacional de la Primavera, que se realiza a finales del mes de setiembre e inicios de octubre, y el Concurso Nacional de Marinera que se realiza el mes de enero de cada año.

### 2.4.3. COMERCIO

En el Distrito de Trujillo existen diferentes tipos de comercio, predomina el comercio del calzado en grandes galerías, comercios menores como bodegas que se dedican a la venta de productos de primera necesidad, así como ventas al por menor de verduras, frutas, también existen negocios dedicados al rubro farmacéutico, entre otros.

## 2.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

En base a la Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), los distritos de Trujillo, Víctor Larco Herrera y El Porvenir, ubicados en la región de La Libertad, se caracterizan por presentar un clima semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E(d) B'1 H3).

La temperatura máxima promedio del aire no presenta fluctuaciones significativas a lo largo del año, oscilando sus valores entre 20,6 a 28,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 15,2 a 20,3°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, los distritos de Trujillo, Víctor Larco Herrera y El Porvenir, los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse incrementos entre los meses de setiembre a mayo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 20 mm.

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del "Niño Costero 2017" 1, situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un anómalo comportamiento de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En la región de La Libertad, los distritos de Trujillo, Víctor Larco Herrera y El Porvenir, se presentaron lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 13, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Tabla N° 13. Caracterización de extremos de precipitación

| Umbral de Precipitación | Caracterización de Lluvias Extremas |
|-------------------------|-------------------------------------|
| RR/día > 99p            | Extremadamente Lluvioso             |
| 95p < RR/día ≤ 99p      | Muy Lluvioso                        |
| 90p < RR/día ≤ 95p      | Lluvioso                            |
| 75p < RR/día ≤ 90p      | Moderadamente Lluvioso              |

Fuente: SENAMHI, 2014.

En la Figura N° 02, se puede apreciar el mapa de Lluvias de Categoría Extremadamente Lluvioso (Per.99) del Distrito de Trujillo, que representan la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria promedio durante los meses de enero – marzo 2017, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándose como días "extremadamente lluviosos" debido a que se superó el percentil 99.

Tabla N° 14

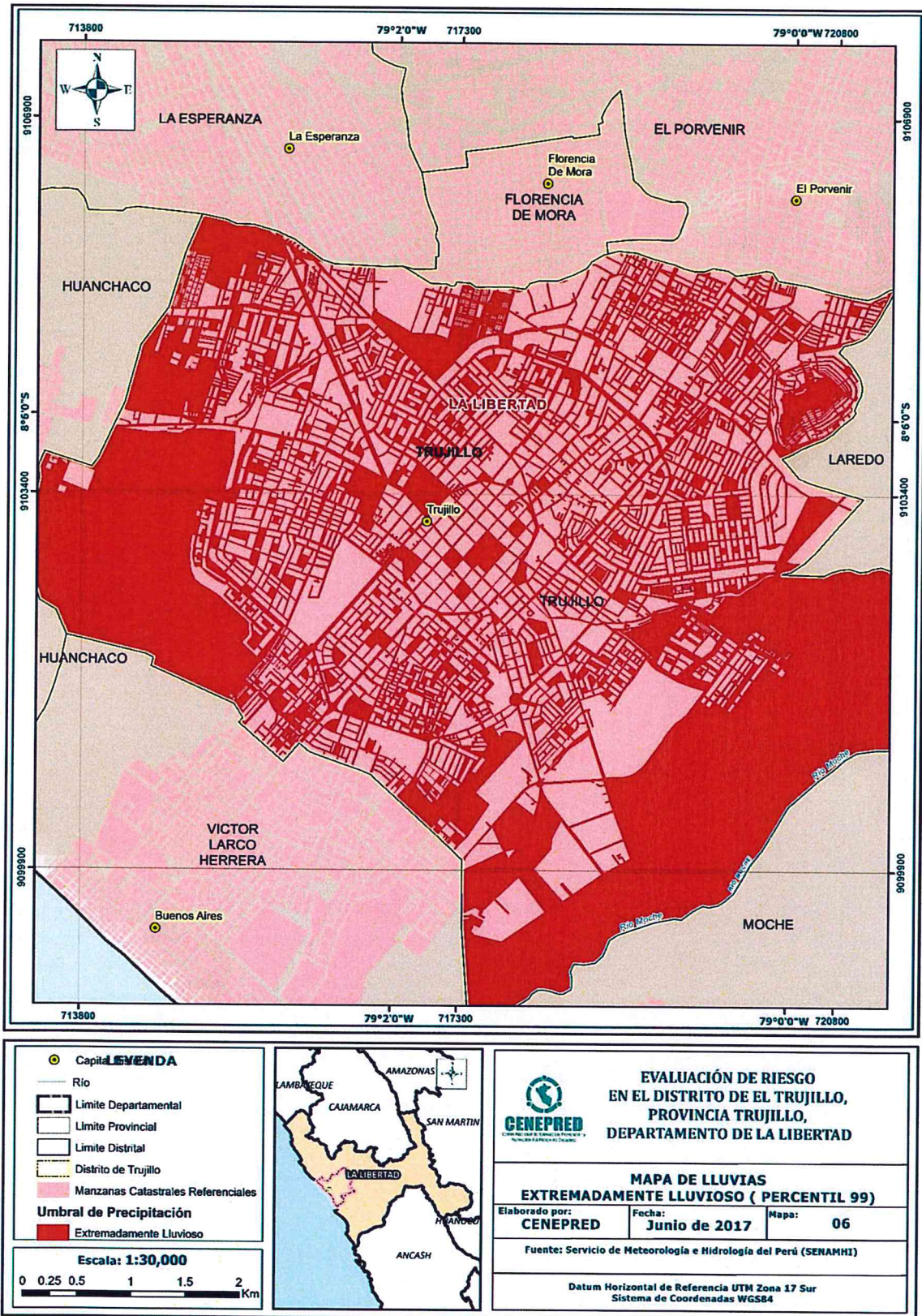
Umbral calculados para el distrito de Trujillo

| Umbral de Precipitación        | Caracterización de Lluvias Extremas |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| $RR/día > 3.65mm$              | Extremadamente Lluvioso             |
| $1.47 mm < RR/día \leq 3.65mm$ | Muy Lluvioso                        |
| $0.93mm < RR/día \leq 1.47mm$  | Lluvioso                            |
| $0.4 < RR/día \leq 0.93mm$     | Moderadamente Lluvioso              |

Fuente: SENAMHI

\*

Figura N° 02  
Mapa de Lluvias de Categoría Extremadamente Lluvioso (Per.99) del Distrito de Trujillo



## 2.6. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

### 2.6.1. GEOLOGÍA

El Distrito de Trujillo se encuentra conformado geológicamente por rocas que van desde el Mesozoico hasta el Cuaternario. Gran parte del distrito está cubierto por depósitos cuaternarios que subyacen a rocas del Grupo Centinela y estas a su vez subyacen a las rocas del Grupo Casma y Chicama los cuales son descritos a continuación.

#### 2.6.1.1. Jurásico Superior

##### a) Grupo Chicama

Descrito anteriormente como Formación Chicama, es elevado a Grupo Chicama en 1992 por Jacay (está conformado por la Formación Punta Moreno y la Formación Sapotal. A pesar de que este grupo no aflora en el Distrito de Trujillo, se considera que suprayace al Grupo Casma y se le atribuye una edad Jurásico Superior.

Litológicamente es una secuencia sedimentaria donde la Fm. Punta Moreno está conformada por areniscas gris verdosas a marrones, que se intercalan con lutitas de color gris oscuras a gris claras y en la base conglomerados polimícticos, posee un espesor promedio de 250m; la Fm. Sapotal es una gruesa secuencia monótona de limolitas y limoarcillitas gris oscura con algunos niveles de areniscas cuarzosas de grano fino (Navarro y otros, 2010).

#### 2.6.1.2. Cretáceo inferior

##### a) Grupo Casma

A partir del año 1980, Myers denomina Grupo Casma a la hasta entonces denominada Formación Casma (terminología usada por Cossio y Jaén (1967)). Este grupo se caracteriza principalmente por estar conformada por secuencias volcánicas que van desde piroclastos, flujos de lavas, chert, sedimentos, flujos andesíticos, tobas, aglomerados hasta lutitas negras.

Aflora al norte del Distrito de Trujillo, en el Cerro Cabras, en esta ubicación es cortada por intrusiones del eoceno.

#### 2.6.1.3. Eoceno

##### a) Rocas intrusivas

###### Monzogranito

Caracterizado por ser una roca de color gris rosácea, con holocristalina, leucocrata, inequigranular de grano medio a grueso con cristales de plagioclasa, ortosa, cuarzo y biotita.

Se observa este afloramiento en el Cerro Cabras (Distrito La Esperanza) donde intruye a las rocas del Grupo Casma.

###### Granodiorita

Roca de color gris blanquecina, holocristalina, leucocrata, equigranular de grano medio con cristales de plagioclasa, ortosa, cuarzo y anfíbol. Aflora aproximadamente a 3km al noreste del centro del distrito de Trujillo, con una altitud aproximada de 140 msnm.

### **Granito**

Forma parte del Batolito costero, esta roca de color gris clara, holocristalina, leucocrata, equigranular con cristales de cuarzo, ortosa, plagioclasa y biotita, aflora al sureste del Distrito de Trujillo en el Distrito de Moche.

#### **2.6.1.4. Cuaternario**

##### **a) Depósitos aluviales**

Estos depósitos recientes se presentan al sur-este del distrito, los depósitos aluviales están compuestos por acumulaciones de clastos angulosos de diferente composición que forman terrazas recientes no consolidadas, con espesores aproximados de 5 m. Los depósitos aluviales se orientan paralelos al cauce del río Moche, en un ancho aproximado de 2.5 km.

##### **b) Depósitos eólicos**

Estos depósitos cuaternarios están constituidos por acumulaciones de arenas de grano fino semiconsolidadas, con espesores promedio de 10 m a 50m (Cossio y Jaen, 1967), cubren gran parte del distrito y se extienden desde el distrito El Porvenir hasta el distrito de Víctor Larco Herrera.

##### **c) Depósitos fluviales**

Están conformados por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas transportados en el cauce del río Moche, con un ancho aproximado de 300 metros.

#### **2.6.2. GEOMORFOLOGÍA**

Las características geomorfológicas identificadas en la zona de estudio son:

- **Llanura o Planicie aluvial**  
La ciudad de Trujillo se encuentra asentada en una planicie aluvial caracterizado por muy bajas pendientes que pueden ser fácilmente inundables debido a su morfología.
- **Llanura o Planicie inundable**  
Es una superficie de baja pendiente, propensa a inundaciones ante las crecidas que pueda experimentar el Río Moche. Esta geoforma se encuentra al SE del Distrito de Trujillo en una franja aproximada de 200 metros de ancho.

#### **2.6.3. TIPOS DE SUELOS**

En base a la información recopilada de Estudios Geotécnicos realizados en el Distrito de Trujillo se puede plantear la siguiente zonificación geotécnica:

**ZONA I:** Zona cuyo perfil estratigráfico presenta un estrato superficial de relleno conformado por suelo orgánico en estado suelto, luego un estrato de material de arenas pobremente gradadas con limos, cuyo espesor varía entre 2,00 m. a 4,00 m. por debajo del cual se encuentra la grava aluvial. El estrato portante para las cimentaciones convencionales será el material arenoso superficial, cuyas características de resistencia y compresibilidad son menores que la grava.

**ZONA II:** Zona cuyo perfil estratigráfico presenta inicialmente un estrato de relleno conformado por suelo orgánico en estado suelto y luego un estrato de arenas pobremente graduadas, cuyo espesor varía de 0.40 m. a 1,00 m. y superficialmente se encuentran en estado suelto y su compactación aumenta con la profundidad. A continuación, se nota la presencia de grava pobremente graduada, de compactación media, de regular humedad, con cierta presencia de bolones. El estrato portante para las cimentaciones convencionales será el material gravoso.

**ZONA III:** Zona cuyo perfil estratigráfico presenta un estrato superficial de relleno conformado por suelo orgánico, luego un estrato de arena arcillosa o arcilla de baja plasticidad, de 0.40 a 1.20 m. de espesor. A continuación, se nota arcilla de baja plasticidad, de consistencia media, regular humedad y con cierta presencia de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro. En las Urbanizaciones de Santa María y Las Casuarinas se nota la presencia del NAF a la profundidad de 1.20 m., presentando este suelo características pantanosas, con resistencia cortante bajas.

**ZONA IV:** Zona cuyo perfil estratigráfico presenta un estrato superficial de relleno conformado por suelo orgánico en estado suelto, luego un estrato de material de arenas pobremente graduadas, cuyo espesor varía entre 0.30 m. a 0.90 m. Luego, se nota la presencia de arenas limosas, de compactación media, de poca a regular humedad, con cierta presencia de gravas de  $\frac{1}{2}$ " a  $\frac{3}{4}$ " de diámetro. El estrato portante para las cimentaciones convencionales será el material arenoso limoso.

#### 2.6.4. COBERTURA VEGETAL

La biodiversidad es un indicador referido al número de especies de fauna y de flora existentes. Además del número de especies, se debe tener en cuenta su rareza, los endemismos y el estado de la protección según la regulación peruana y conforme a las clasificaciones de las organizaciones internacionales. Según el Atlas Ambiental de Trujillo, se ha registrado la presencia de especies de flora y fauna en:

- Comunidad de Gramadales, en Salaverry, Las Delicias, Buenos Aires y Huanchaco. Se extiende a lo largo de la costa y paralela al mar en suelos arenosos.
- Comunidad de Humadales, En la Metrópoli de Trujillo, específicamente en Salaverry, Las Delicias, Chan Chan y Huanchaco (balzares de Huanchaco).
- Comunidad Intermareal, con flora y la fauna muy diversificada en la zona intermareal como en la zona marina.
- Comunidad Marina, pelágica, y la bentónica. La división Pelágica, comprende el Plancton y el nectoplancton; la bentónica está constituida por todos los organismos que pueblan el fondo del mar, además existen organismos demersales que presentan comportamiento intermedio.
- Comunidad Lomal, cuya representación relevante lo encontramos en los Cerro Chiputur y Cerro Campana, esta última con gran número de especies (230 entre criptógamas y fanerógamas), algunas especies propias del dominio andino.
- Comunidad Macrotérmica, conformada por la flora y fauna predominantes en las llanuras y planicies costeras áridas de altas temperaturas (40°C en promedio), en la superficie del arenal. La flora lo constituyen herbazales, cactales o de plantas leñosas ya sea de árboles o arbustos (algarrobales), que crecen dispersos o en grupos, todos ellos adaptados a altas temperaturas y a suelos casi carentes de agua.
- Comunidad Monte Ribereño, esta se circunscribe a la franja marginal del Río Moche.
- Ecología Urbana, compuesta por la adaptación de vegetación exótica introducida en las áreas verdes (parques y jardines), y que ofrecen refugio y alimento para la fauna .



Figura N° 03  
Mapa Geológico del Distrito de Trujillo

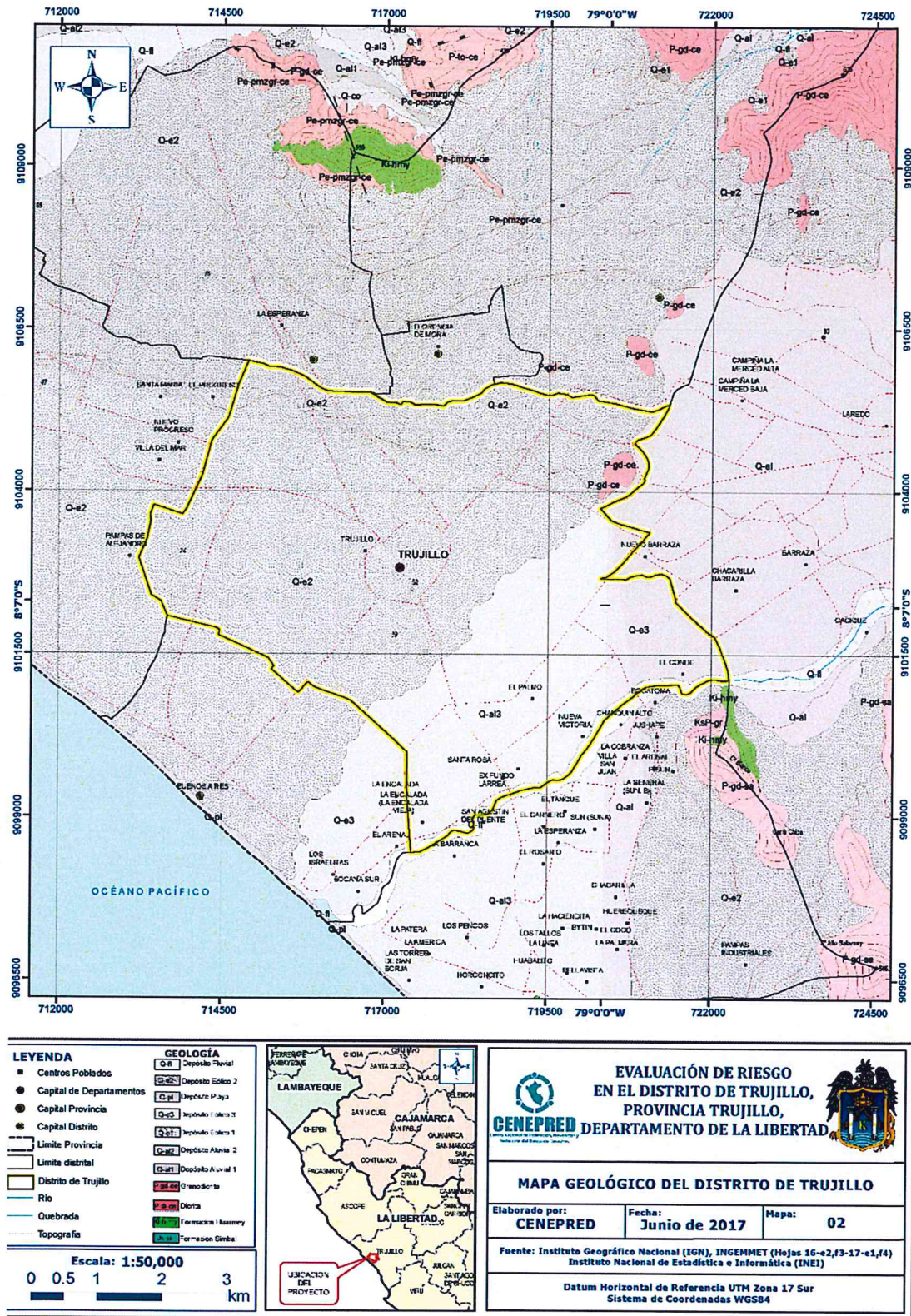
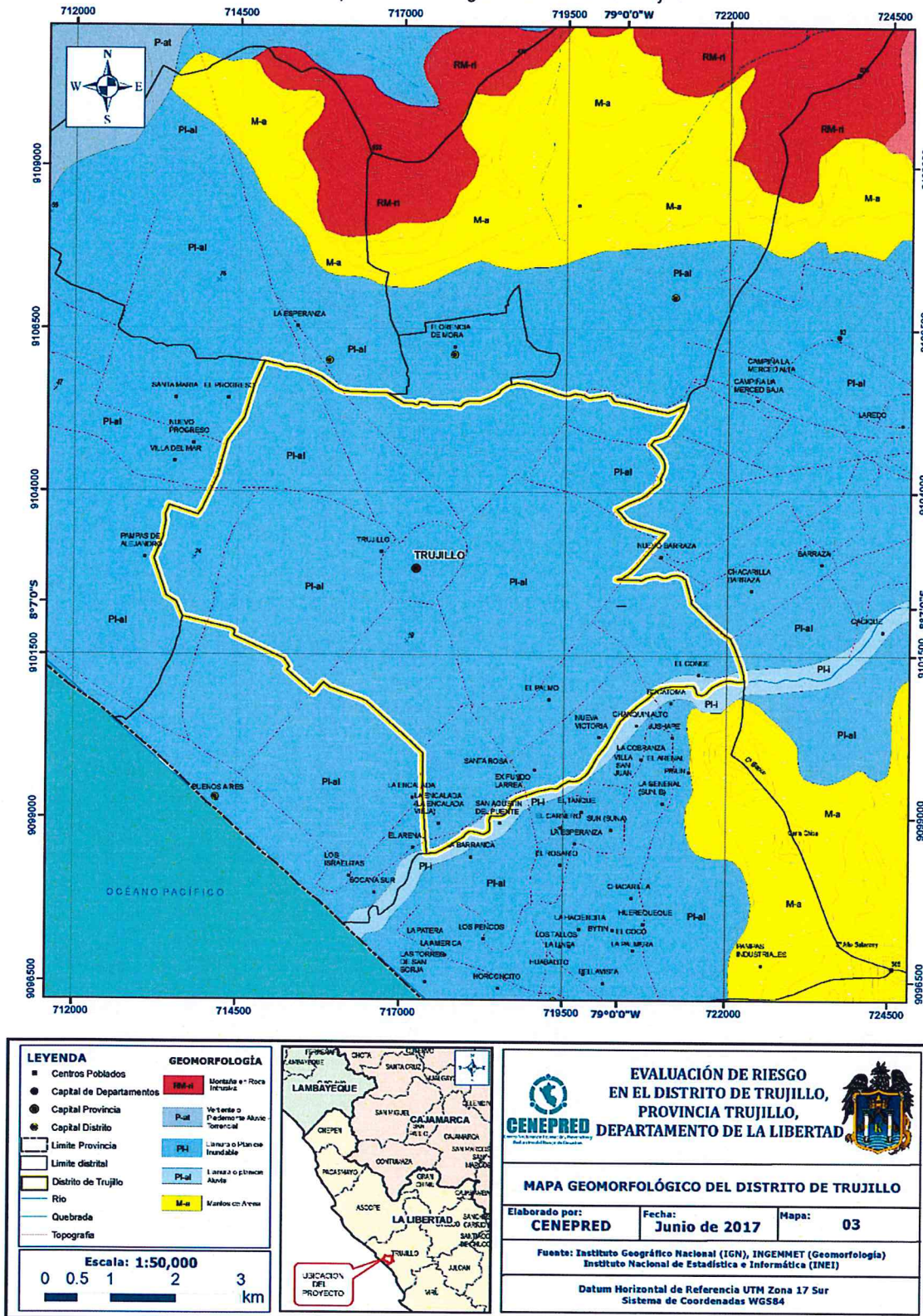


Figura N° 04  
Mapa Geomorfológico del Distrito de Trujillo



## 2.6.5. HIDROLOGÍA

### a) Río Moche

El Distrito Trujillo se encuentra en la Cuenca Baja del Río Moche. La cuenca del Río Moche abarca un área de 2708 km<sup>2</sup> y una longitud aproximada de recorrido de 102 km., presentando una pendiente promedio de 4% (Ministerio de Energía y Minas, 1997), se trata de una cuenca alargada cuyo curso principal es el Río Moche, limita al norte con la cuenca del río Chicama y al sur con la cuenca del río Virú, los tributarios del río Moche lo constituyen los ríos Mótil, Chota Otuzco, Cumbray, Catuay y Chanchacap, sin embargo los ríos Chapén y Simbal no desembocan al río Moche debido a que sus aguas son desviadas para irrigar áreas de cultivo .

La cuenca del río Moche nace en la confluencia de las quebradas San Francisco y Quebrada Tapada a una altitud promedio de 4000 msnm, estas quebradas son permanentemente alimentadas por lagunas que se ubican a la línea de cumbres que conforma la divisoria de aguas de esta cuenca con la del río Santa (Ministerio de Energía y Minas, 1997).

El área de la cuenca colectora húmeda, es de 1418 km<sup>2</sup>, lo que representa aproximadamente el 52% del área total de la cuenca. El estudio de geodinámica de la Cuenca del Río Moche (Dávila, 1994), distingue un régimen estacional con lluvias máximas entre enero y abril, considerado periodo lluvioso, lluvias moderadas entre setiembre y diciembre, mayo y junio, y con valores mínimos entre julio y agosto. Las precipitaciones que se producen en la cuenca alta son las causantes de sus descargas.

### b) Quebrada San Ildefonso

La quebrada San Ildefonso, con un área de 23.7 km<sup>2</sup> y pendiente del cauce de 6.3%, desciende desde los cerros El Alto y San Ildefonso, recorre aproximadamente 2.5 km hasta llegar a la zona baja donde el cauce natural discurre entre la zona urbana del distrito de Trujillo.

Los estudios anteriores (UNT, 2002), ponían en evidencia que la mayor contingencia de riesgo ocurriría al producirse una reactivación de la quebrada, que afectaría la zona urbana del distrito El Porvenir, sin embargo de acuerdo a la magnitud del evento esto podría extenderse aguas abajo ya que el cauce natural de la quebrada San Ildefonso debería desembocar en el mar, esto no ocurre debido a que el cauce natural ha sido cubierto por el área urbana.

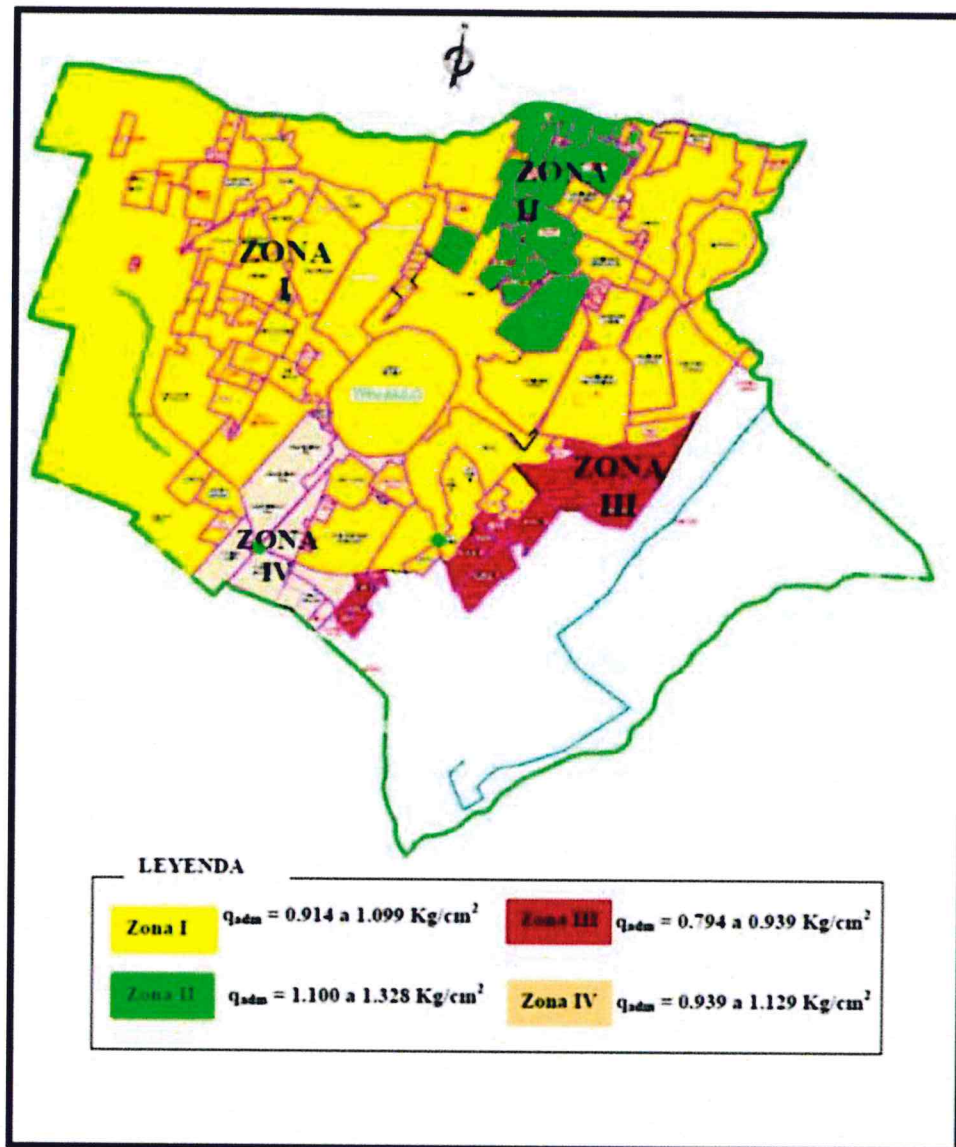
## 2.6.6. TIPOS DE SUELOS

El estudio de microzonificación geotécnica, realizado en el distrito de Trujillo por Luján (2011), plantea 4 zonas distintas (Mapa X). La zona 2 es considerada la mejor zona ya que reúne mejores características (capacidad portante, material, humedad) y la peor es la zona 3.

Tabla N°15. Microzonificación geotécnica del distrito de Trujillo (Luján, 2011)

|                             | ZONA 1   | ZONA 2   | ZONA 3  | ZONA 4  |
|-----------------------------|--|--|---|---|
| <b>CAPA SUPERF.</b>         | Capa superficial de relleno con espesor de 0.10 m a 0.30 m.  | Capa superficial de relleno con espesor de 0.40 m.   | Capa superficial de relleno con espesor de 0.40 m.  | Capa superficial de relleno con espesor de 0.30 m.  |
| <b>CAPA SUB SUPERFICIAL</b> | Arena pobremente graduada o arena pobremente graduada con limos, con cierta presencia de gravas de ½" a ¾"<br>La compactación varía de suelta a media.<br>Humedad de poca a regular. | Arena pobremente graduada, poca humedad y semidensa, hasta 1.60m de profundidad. Sigue grava pobremente graduada.<br>La compactación media a compacta.<br>Humedad regular. | Arena arcillosa de regular humedad.<br>Compacidad media hasta la profundidad de 1.30m.<br>A continuación se nota arcilla de baja plasticidad, de consistencia media.<br>Humedad regular y con cierta presencia de gravas de ¾" de diámetro.   | Continua arena pobremente graduada con cierta presencia de gravas de ½ " de compactación suelta a media.<br>A continuación se nota arena limosa (SM) de compactación media, de poca a regular con cierta presencia de gravas de ¾" de diámetro. |
| <b>NAF (Nivel freático)</b> | No se nota hasta la profundidad de 4m a 5m.  | No se nota a la profundidad explorada.   | En las urbanizaciones de Santa María IV y V etapa, Los Laureles, Las Casuarinas, San Vicente, Villa Contadores se nota presencia de NAF a 1.20m de profundidad.   | Varía de 0.939-1.129 kg/cm <sup>2</sup> para un Df=0.9m.  |
| <b>CAPACIDAD ADMISIBLE</b>  | De 0.914 a 1.099 kg/cm <sup>2</sup> (Df=0.9m)  | De 1.1 a 1.328 kg/cm <sup>2</sup> (Df=1.0m), considerando cimentación en material gravoso.   | Para las urbanizaciones UPAO, El Galeno, Ingeniería y Belén, varía de 1.039 a 1.232 kg/cm <sup>2</sup> para un Df=0.9m.<br>Para las urbanizaciones Santa María y las Casuarinas, varía de 0.794 a 0.939 kg/cm <sup>2</sup> , para un Df=0.9m. |   |
|                             | Df, es la profundidad de cimentación.  |  |   |   |

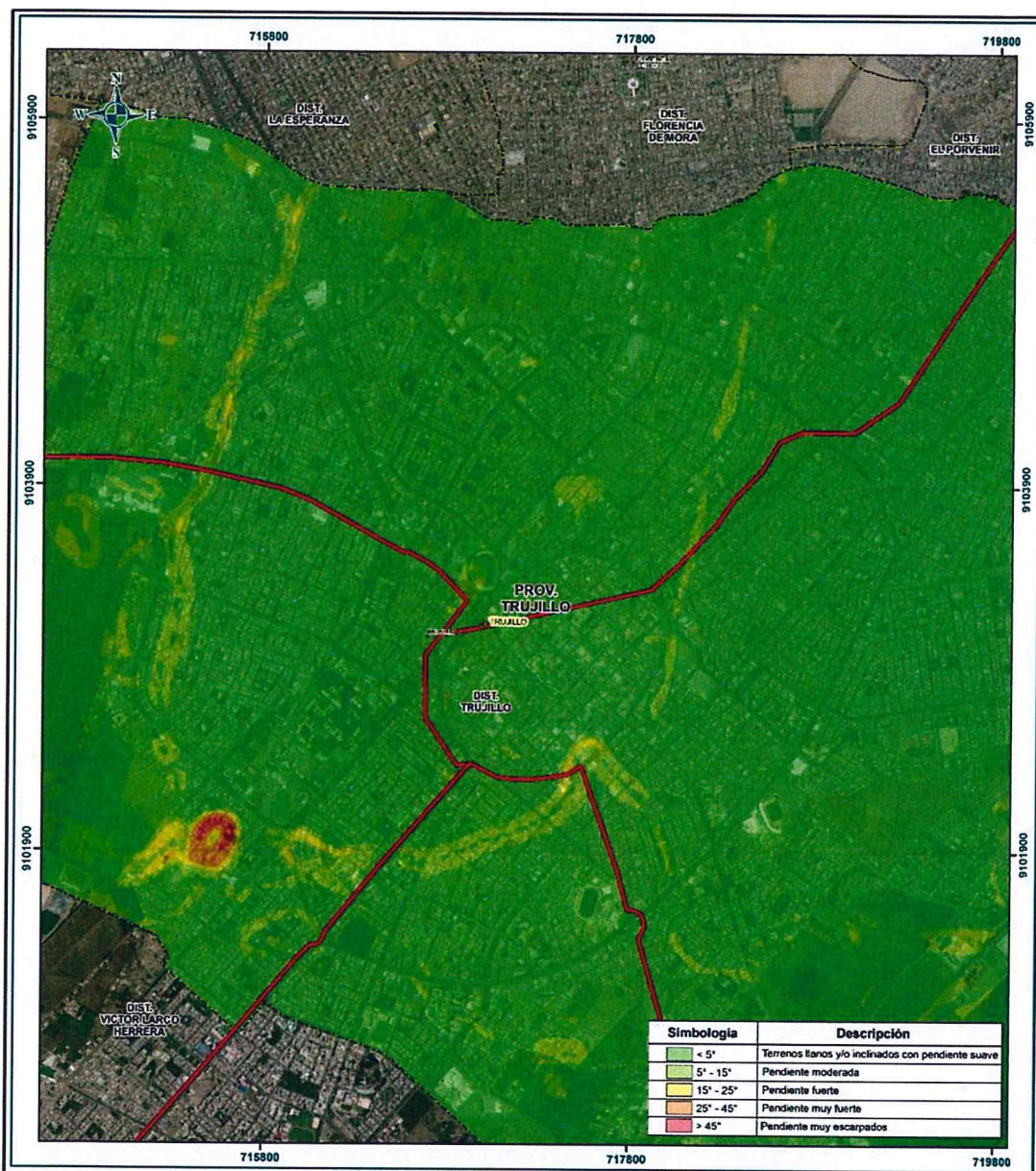
Figura N°5. Microzonificación geotécnica del distrito de Trujillo, según Luján (2011)



### 2.6.7. PENDIENTE

El territorio del distrito de Trujillo, ocupa una extensión superficial de 39.36km<sup>2</sup>, presenta topografía plana (min 0 – max. 10 msnm), de pendiente relativamente plana.

Figura N° 06  
Mapa de Pendientes del Distrito de Trujillo



**LEYENDA**

- Capital Distrital
- Centros poblados
- Red vial
- Aastillado
- Límites
- ▭ Límite distrital
- ▭ Límite provincial
- ▭ Límite departamental

**EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL DISTRITO TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

**MAPA DE PENDIENTES DEL DISTRITO TRUJILLO**

Elaborado por: **CENEPRED**    Fecha: **Julio de 2017**    Mapa: **04**

Fuente: Ministerio del Ambiente (MINAM), Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur

Escala: 1:20,000

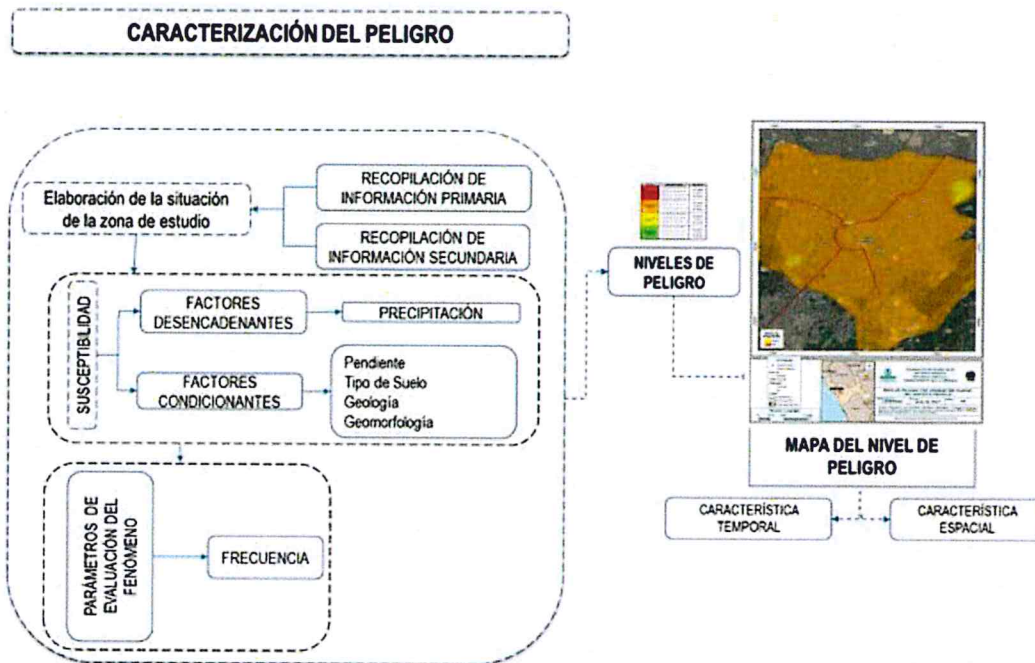
Handwritten marks and signatures on the left side of the page.

### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACION DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno natural, se utilizó la siguiente metodología descrita en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Grafico N° 06. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

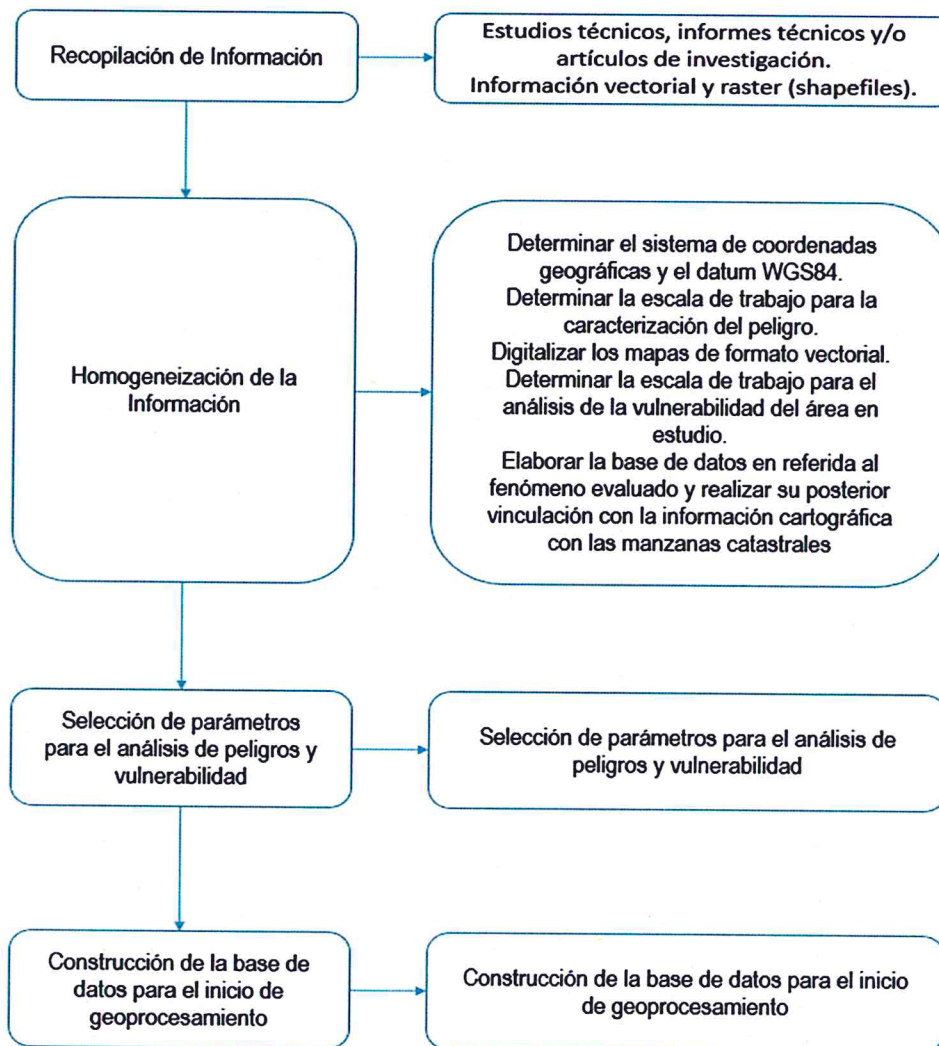
#### 3.1.1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de inundación.

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

Handwritten marks: a circle, a stylized 'P', and a signature.

Gráfico N° 07. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

### 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia se hizo principalmente con un reconocimiento in situ, llevado a cabo por el personal de CENEPRED y el personal de la Municipalidad del Distrito de Trujillo. Además con la información proporcionada por las instituciones involucradas en la verificación de las zonas afectadas por el FENC, tales como PLANDET, INEI, COFOPRI, INDECI.

### 3.3. FACTOR DE EVALUACIÓN

#### Frecuencia

La frecuencia de este fenómeno natural en la zona de estudio, se presenta cada vez que existe la presencia de un fenómeno El Niño, lo que magnifica su ocurrencia.



### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de las inundaciones, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

#### 3.4.1. FACTORES CONDICIONANTES

Para el análisis, se consideraron los factores condicionantes propuestos por el INGEMMET, los cuales se muestran a continuación:

- Litología (calidad de las rocas y permeabilidad en algunas formaciones geológicas).
- Geología.
- Geomorfología.
- Pendiente.

#### Ponderación de factores condicionantes

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores.

Tabla N° 16. Ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty

| Escala Numérica | Escala verbal   | Explicación   |
|-----------------|---|---|
| 9               | Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.               |
| 7               | Mucho más importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.                       |
| 5               | Más importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.                             |
| 3               | Ligeramente más importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.                           |
| 1               | Igual o diferente a .....   | Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.   |
| 1/3             | Ligeramente menos importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.               |
| 1/5             | Menos importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.                           |
| 1/7             | Mucho menos importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.                     |
| 1/9             | Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que.....   | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo. |
| 2, 4, 6, 8      | Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores. |   |

Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados y su índice relación de consistencia. Este proceso se repite para los descriptores que corresponde a los parámetros de pendiente, geología y geomorfología. Este mismo proceso se hará para cada uno de los parámetros y descriptores de los factores condicionantes y más adelante para el parámetro y descriptores del factor desencadenante.

Tabla N° 17. Factores condicionantes

| Factor condicionante | Ponderación |
|----------------------|-------------|
| Pendiente            | 0.539       |
| Geología             | 0.297       |
| Geomorfología        | 0.164       |

Tabla N° 18. Parámetros y descriptores de la Pendiente

| Grados  | Pendiente  |
|---------|--|
| <5°     | Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave |
| 5°-15°  | Pendiente moderada                                 |
| 15°-25° | Pendiente fuerte                                   |
| 25°-45° | Pendiente muy fuerte                               |
| >45°    | Pendiente muy escarpada                            |

Tabla N°19. Parámetros y descriptores de la Geología

| Geología         | Descripción   |
|------------------|---|
| Depósito eólico  | Acumulaciones de arenas de grano fino semiconsolidadas, con espesores promedio de 10m a 50m.  |
| Depósito aluvial | Depósitos aluviales compuestos de acumulaciones de clastos angulosos de diferente composición en forma de terrazas recientes no consolidadas, con espesores aproximados de 5 m. |
| Granodiorita     | Roca de color gris blanquecina, holocristalina, leucocrata, equigranular de grano fino con cristales de plagioclasa, cuarzo, ortosa, biotita y anfíbol.                         |

Tabla N° 20. Parámetros y descriptores de Geomorfología

| Unidades Geomorfológicas | Descripción                  |
|--------------------------|------------------------------|
| PI-al                    | Llanura o planicie aluvial   |
| PI-I                     | Llanura o planicie inundable |

#### A. Pendiente

Indica los grados de inclinación del terreno frente a un plano horizontal. Los diferentes grados de pendiente condicionan los procesos geomorfológicos y los movimientos en masa. En base a la revisión de trabajos anteriores (Carrara et al, 1995; Fidel et al; 2006; Villacorta et al; 2015) se adoptaron los siguientes rangos:

- Muy altas pendientes: de 45° a más, indican escarpes muy fuertes en las laderas y tienen una influencia muy alta para la susceptibilidad a los movimientos en masa.

- Altas pendientes: de 45-35° tienen influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terreno laderas escarpadas de las montañas y colinas.
- Moderadas pendientes: 35-20° tienen influencia media en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se representan en el terreno en laderas y piedemonte cercanas al cauce de las quebradas.
- Bajas pendientes: entre 20 y 15°, representan una influencia baja en la susceptibilidad a los movimientos en masa, se representa en el fondo de valle y los taludes detríticos.
- Muy bajas pendientes: menores a 15°, áreas de muy baja influencia en la susceptibilidad a los movimientos en masa tipo caídas y derrumbes; sin embargo es el área donde se desplazan los sedimentos arrastrados, representa los conos de deyección de los cursos esporádicos y frecuentes.

Tabla N° 21. Matriz de comparación de Pares

| PENDIENTE       | Menor a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 15° a 25° | Entre 25° a 45° | Mayor a 45° |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Menor a 5°      | 1.00       | 3.00           | 5.00            | 7.00            | 9.00        |
| Entre 5° a 15°  | 0.33       | 1.00           | 3.00            | 5.00            | 9.00        |
| Entre 15° a 25° | 0.20       | 0.33           | 1.00            | 3.00            | 5.00        |
| Entre 25° a 45° | 0.14       | 0.20           | 0.33            | 1.00            | 3.00        |
| Mayor a 45°     | 0.11       | 0.11           | 0.20            | 0.33            | 1.00        |

Tabla N° 22. Matriz de normalización

| DESCRIPTORES    | Menor a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 15° a 25° | Entre 25° a 45° | Mayor a 45° | Vector Priorización |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Mayor a 45°     | 0.560      | 0.642          | 0.524           | 0.429           | 0.391       | 0.509               |
| Entre 25° a 45° | 0.187      | 0.214          | 0.315           | 0.306           | 0.304       | 0.265               |
| Entre 15° a 25° | 0.112      | 0.071          | 0.105           | 0.184           | 0.217       | 0.138               |
| Entre 5° a 15°  | 0.080      | 0.043          | 0.035           | 0.061           | 0.043       | 0.052               |
| Menor a 5°      | 0.062      | 0.031          | 0.021           | 0.020           | 0.043       | 0.036               |

Tabla N°23. Índice y Relación de consistencia

|                                |    |       |
|--------------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia         | IC | 0.004 |
| Relación de consistencia < 0.1 | RC | 0.004 |

Fuente: CENEPRED

*(Handwritten marks)*

Tabla N° 24. Matriz de comparación de Pares

| GEOMORFOLOGÍA                | Manto en roca | Vertiente o piedemonte | Mantos de arena | Llanura o planicie aluvial | Llanura o planicie inundable |
|------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
| Manto en roca                | 1.00          | 0.33                   | 0.33            | 0.20                       | 0.11                         |
| Vertiente o piedemonte       | 3.00          | 1.00                   | 3.00            | 0.33                       | 0.33                         |
| Mantos de arena              | 3.00          | 0.33                   | 1.00            | 0.20                       | 0.20                         |
| Llanura o planicie aluvial   | 5.00          | 3.00                   | 5.00            | 1.00                       | 3.00                         |
| Llanura o planicie inundable | 9.00          | 3.00                   | 5.00            | 0.33                       | 1.00                         |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 25. Matriz de normalización

| DESCRIPTORES                 | Manto en roca | Vertiente o piedemonte | Mantos de arena | Llanura o planicie aluvial | Llanura o planicie inundable | Vector Priorización |
|------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|
| Manto en roca                | 0.048         | 0.043                  | 0.023           | 0.097                      | 0.024                        | 0.047               |
| Vertiente o piedemonte       | 0.143         | 0.130                  | 0.209           | 0.161                      | 0.072                        | 0.143               |
| Mantos de arena              | 0.143         | 0.043                  | 0.070           | 0.097                      | 0.043                        | 0.079               |
| Llanura o planicie aluvial   | 0.238         | 0.391                  | 0.349           | 0.484                      | 0.646                        | 0.422               |
| Llanura o planicie inundable | 0.429         | 0.391                  | 0.349           | 0.161                      | 0.215                        | 0.309               |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 26. Índice y Relación de consistencia

|                                 |    |       |
|---------------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia          | IC | 0.094 |
| Relación de consistencia < 0.08 | RC | 0.085 |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 27. Matriz de comparación de Pares

| GEOLOGÍA         | Depósito Eólico | Depósito Aluvial | Depósito Playa | Depósito Fluvial |
|------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|
| Depósito Eólico  | 1.00            | 3.00             | 3.00           | 9.00             |
| Depósito Aluvial | 0.33            | 1.00             | 3.00           | 5.00             |
| Depósito Playa   | 0.33            | 0.33             | 1.00           | 5.00             |
| Depósito Fluvial | 0.11            | 0.20             | 0.20           | 1.00             |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a circle, a blue scribble, and a vertical line.

Tabla N° 28. Matriz de normalización

| DESCRIPTORES     | Depósito Eólico | Depósito Aluvial | Depósito Playa | Depósito Fluvial |
|------------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|
| Depósito Eólico  | 0.529           | 0.642            | 0.405          | 0.391            |
| Depósito Aluvial | 0.176           | 0.214            | 0.405          | 0.304            |
| Depósito Playa   | 0.176           | 0.071            | 0.135          | 0.217            |
| Depósito Fluvial | 0.059           | 0.043            | 0.027          | 0.043            |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 29. Índice y Relación de consistencia

|                                 |    |       |
|---------------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia          | IC | 0.012 |
| Relación de consistencia < 0.08 | RC | 0.011 |

Fuente: CENEPRED

### 3.4.2. FACTOR DESENCADENANTE

#### A. Ponderación del factor desencadenante

Se muestran al factor desencadenante precipitación en periodo lluvioso setiembre a marzo y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro por inundaciones.

Tabla N° 30. Matriz de comparación de Pares

| PERCENTILES | 99   | 95   | 90   | 75   |
|-------------|------|------|------|------|
| 99          | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 |
| 95          | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| 90          | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 5.00 |
| 75          | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 31. Matriz de normalización

| DESCRIPTORES | 99    | 95    | 90    | 75    |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 99           | 0.533 | 0.624 | 0.535 | 0.304 |
| 95           | 0.178 | 0.208 | 0.321 | 0.304 |
| 90           | 0.107 | 0.069 | 0.107 | 0.304 |
| 75           | 0.107 | 0.069 | 0.021 | 0.043 |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 32. Índice y Relación de consistencia

|                                |    |       |
|--------------------------------|----|-------|
| Índice de consistencia         | IC | 0.078 |
| Relación de consistencia < 0.1 | RC | 0.070 |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a circle with a dot, a circle with a dot, and a signature-like scribble.

### 3.5. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del distrito de Trujillo, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por inundación pluvial, como: población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros.

#### 3.5.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de influencia del distrito de Trujillo.

##### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del distrito de Trujillo, cuenta con 50958 habitantes, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro

Tabla N° 33. Población del área de influencia del distrito de Trujillo.

| Ubicación                                   | Población |
|---|-----------|
| Área de influencia del distrito de Trujillo | 87841     |

Fuente: SIGRID-CENEPRED

##### B. Vivienda

El área de influencia del distrito de Trujillo, cuenta con 21493 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente y en menor porcentaje son viviendas departamento en edificio, asimismo en la zona de influencia se ubica una Comisaría de la Policía Nacional de Perú denominado "Buenos Aires".

Tabla N° 34. Número de Viviendas e infraestructura Pública

| Descripción                 | Cantidad |
|-----------------------------|----------|
| Viviendas                   | 21493    |
| Establecimiento de Bomberos | 1        |
| Comisaría                   | 1        |
| Total                       | 21495    |

Fuente: SIGRID - CENEPRED

##### C. Educación

El área de influencia del distrito de Trujillo, cuenta con 159 instituciones educativas, 26767 alumnos y 1509 docentes.

Tabla N° 1 Instituciones educativas

| Instituciones Educativas | Alumnos | Docentes |
|--------------------------|---------|----------|
| 159                      | 26767   | 1509     |

Fuente: SIGRID-CENEPRED

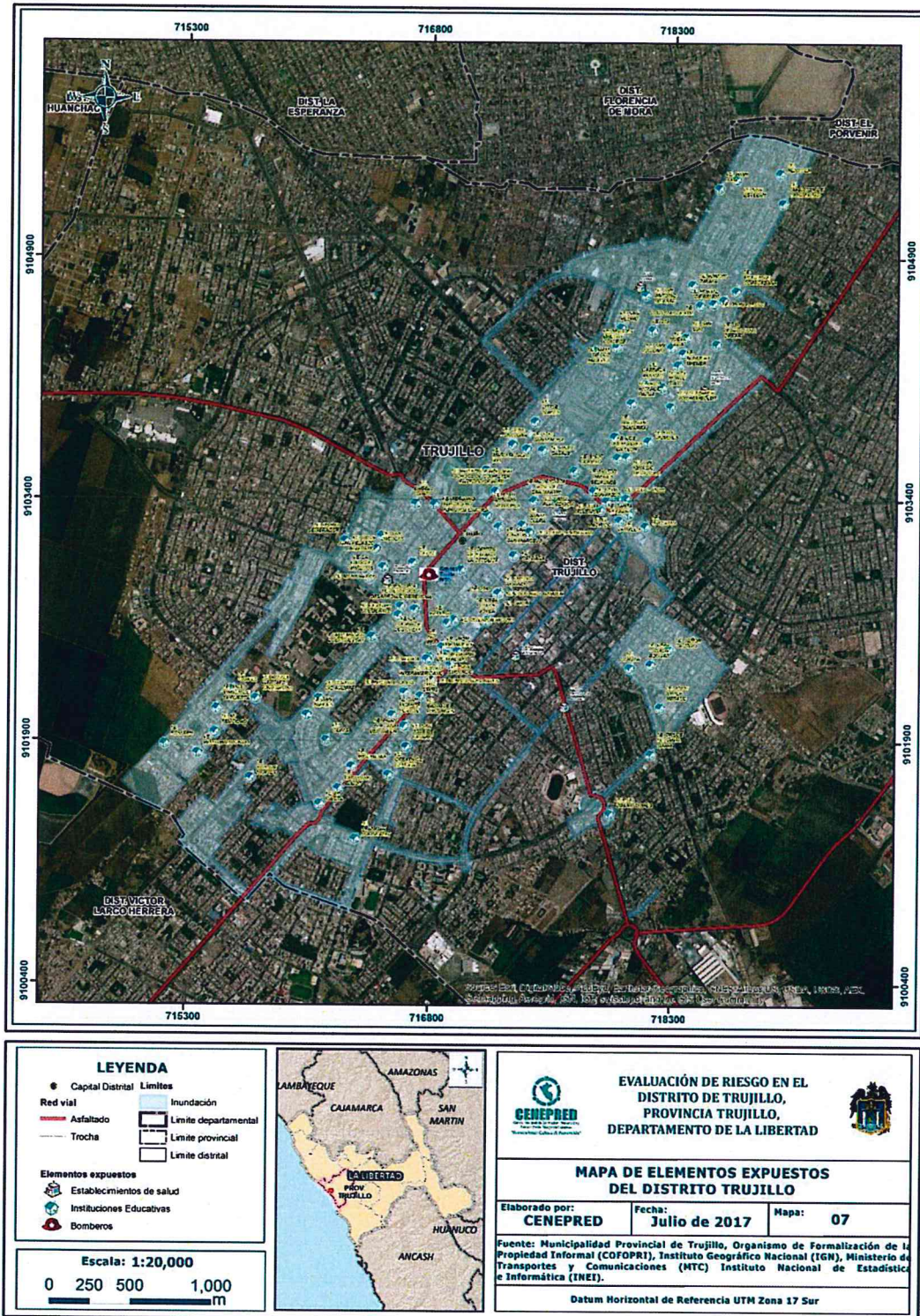
##### D. Salud

Tabla N° 36. Establecimientos de Salud

| Establecimiento de Salud             | cantidad |
|--------------------------------------|----------|
| Puesto de Salud o consultorio medico | 1        |
| Centro de Salud                      | 1        |
| Total                                | 2        |

A continuación, en la Figura N° 07, se puede apreciar el mapa de los elementos expuestos del área de influencia del distrito de Trujillo.

Figura N° 07  
Mapa de elementos expuestos del distrito de Trujillo



### 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

“Ante la presencia de lluvias intensas, la pendiente fuerte, geología y geomorfología, se producirían inundaciones de tal magnitud que ocasionaría daños a los elementos expuestos a nivel social, económico y ambiental.

### 3.7. NIVELES DE PELIGRO

Tabla N° 37. Niveles de Peligros

| Nivel    | Rango                     |
|----------|---------------------------|
| Muy alto | $0.283 \leq R \leq 0.469$ |
| Alto     | $0.179 \leq R \leq 0.283$ |
| Medio    | $0.070 \leq R \leq 0.179$ |
| Bajo     | $0.045 < R \leq 0.070$    |

Fuente: CENEPRED

### 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

Tabla N° 38. Matriz de Niveles de Peligros

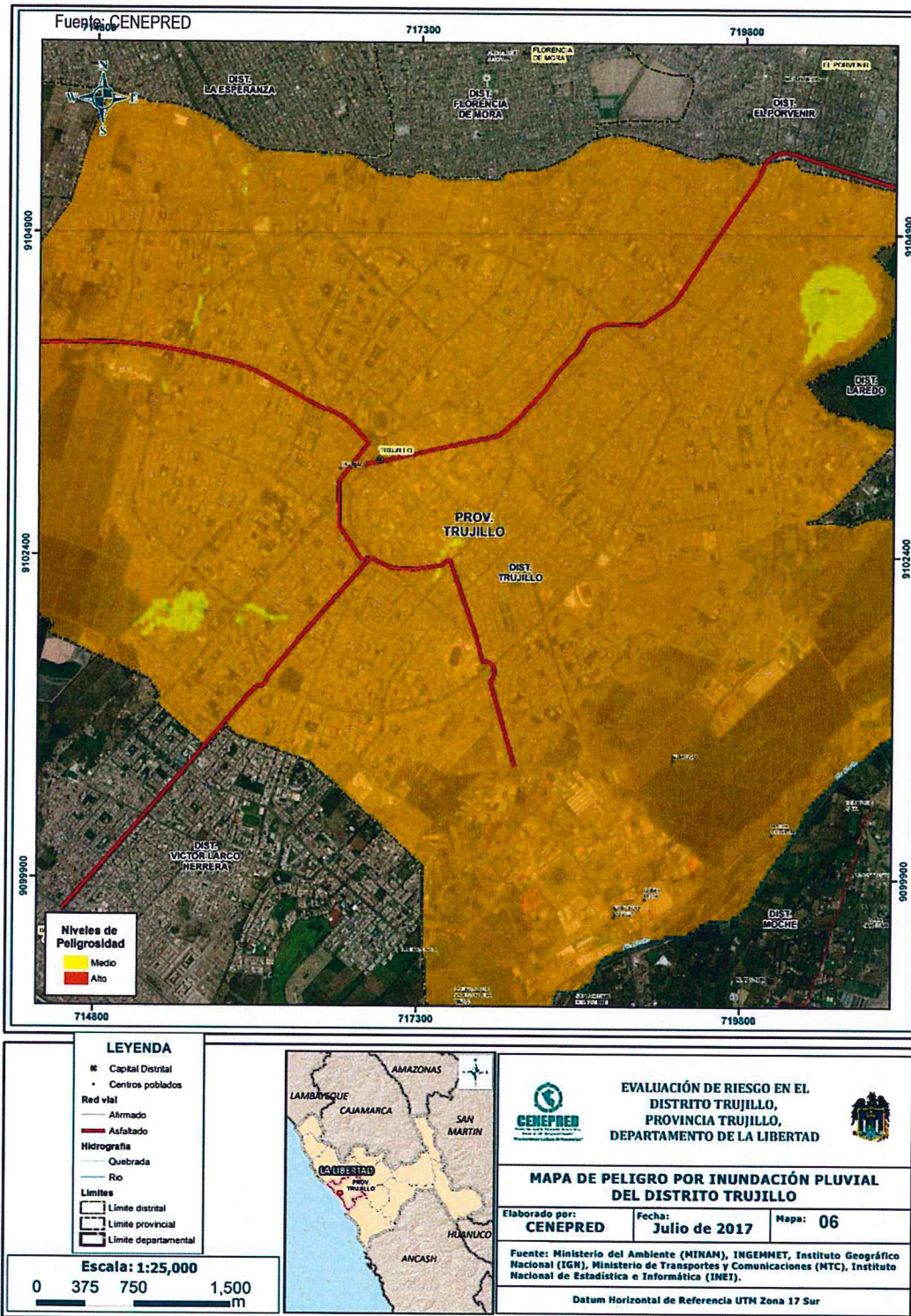
| Descripción   | Nivel de peligro |
|---|------------------|
| Zona con una pendiente entre 15 a 45°. Muy alta presencia de materiales inconsolidados y derrumbes. Estrato superficial de relleno conformado por suelo orgánico en estado suelto. Llanura o planicie aluvial. Zona extremadamente lluvioso, con precipitación acumulada por día $> 3.65$ mm.   | Muy alto         |
| Zona con una pendiente entre 5° y 10°. Moderada presencia de materiales inconsolidados. Estrato de arena arcillosa o arcilla de baja plasticidad, de 0.40 a 1.20 m. de espesor. Llanura o planicie aluvial. Zona muy lluviosa, con precipitación acumulada por día $1.47 < PP \text{ acum/día} \leq 3.65$ mm.   | Alto             |
| Zona con una pendiente entre 3° y 5°. Regular presencia de materiales inconsolidados. Estrato de arenas pobremente graduadas, cuyo espesor varía de 0.40 m. a 1,00 m. y superficialmente se encuentran en estado suelto y su compacidad aumenta con la profundidad. Zona lluviosa, con precipitación acumulada por día $0.93 < PP \text{ acum/día} \leq 1.47$ mm. | Medio            |
| Zona con pendiente menor a 3°. Estrato de material de arenas pobremente gradadas con limos, cuyo espesor varía entre 2,00 m. a 4,00 m. por debajo del cual se encuentra la grava aluvial. Zona moderadamente lluviosa, con precipitación acumulada por día $0.4 < PP \text{ acum/día} \leq 0.93$ mm.  | Bajo             |

Fuente: CENEPRED



### 3.9. MAPAS DE PELIGROS POR INUNDACIONES

Figura N° 08. Mapa de peligros por inundaciones



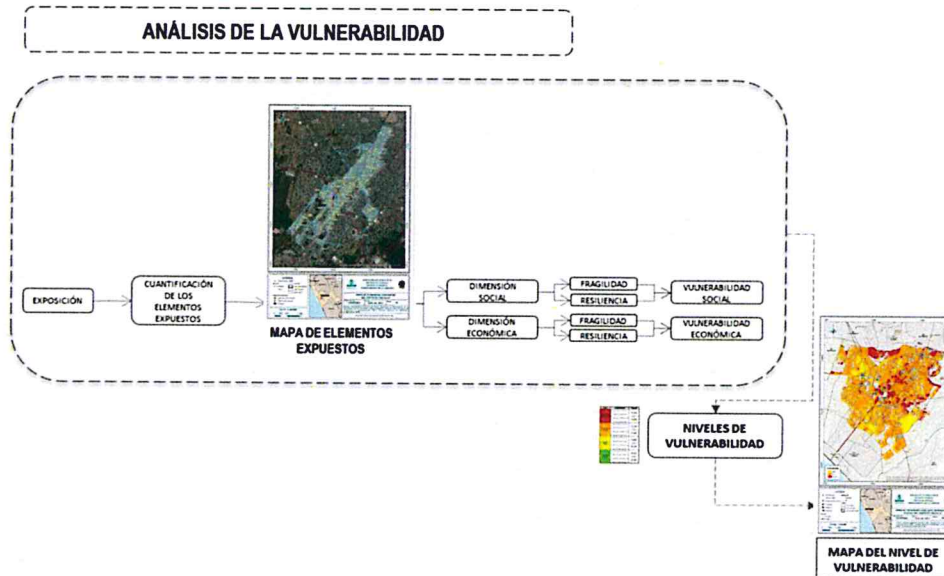
Handwritten marks and signatures in blue ink, including a large '2' and a signature.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de la vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico N° 08.

Gráfico N° 08. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

### 4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social contempla su análisis a través de la fragilidad social y resiliencia social:

Tabla N°39. Parámetros de la dimensión social

| DIMENSIÓN SOCIAL |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| FRAGILIDAD       | RESILIENCIA                        |
| Grupo Etario     | Nivel Educativo                    |
| Discapacidad     | Tipo de Seguro                     |
|                  | Beneficiario de Programas Sociales |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a circled 'X', a circled 'P', and a signature.

#### 4.2.1. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL

##### 4.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Grupo etario

Tabla N° 40. Matriz de comparación de Pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | De 6 a 11 años y de 60 a 64 años | De 12 a 17 años y de 45 a 59 años | De 18 a 29 años | De 30 a 44 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | 1.00                               | 3.00                             | 5.00                              | 5.00            | 9.00            |
| De 6 a 11 años y de 60 a 64 años   | 0.33                               | 1.00                             | 3.00                              | 5.00            | 5.00            |
| De 12 a 17 años y de 45 a 59 años  | 0.20                               | 0.33                             | 1.00                              | 3.00            | 5.00            |
| De 18 a 29 años                    | 0.20                               | 0.20                             | 0.33                              | 1.00            | 3.00            |
| De 30 a 44 años                    | 0.11                               | 0.20                             | 0.20                              | 0.33            | 1.00            |
| <b>SUMA</b>                        | 1.84                               | 4.73                             | 9.53                              | 14.33           | 23.00           |
| <b>1/SUMA</b>                      | 0.54                               | 0.21                             | 0.10                              | 0.07            | 0.04            |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 41. Matriz de normalización del grupo etario

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | De 6 a 11 años y de 60 a 64 años | De 12 a 17 años y de 45 a 59 años | De 18 a 29 años | De 30 a 44 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y Mayores de 65 años | 0.542                              | 0.634                            | 0.524                             | 0.349           | 0.391           | 0.488               |
| De 6 a 11 años y de 60 a 64 años   | 0.181                              | 0.211                            | 0.315                             | 0.349           | 0.217           | 0.255               |
| De 12 a 17 años y de 45 a 59 años  | 0.108                              | 0.070                            | 0.105                             | 0.209           | 0.217           | 0.142               |
| De 18 a 29 años                    | 0.108                              | 0.042                            | 0.035                             | 0.070           | 0.130           | 0.077               |
| De 30 a 44 años                    | 0.060                              | 0.042                            | 0.021                             | 0.023           | 0.043           | 0.038               |

Tabla N° 42. Índice y Relación de consistencia obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.077 |
| RC | 0.069 |

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 43  
Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

| DISCAPACIDAD               | Visual | Para oír, hablar | Para usar brazos y piernas | Mental o intelectual | No tiene |
|----------------------------|--------|------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| Visual                     | 1.00   | 3.00             | 5.00                       | 5.00                 | 7.00     |
| Para oír, hablar           | 0.33   | 1.00             | 3.00                       | 3.00                 | 5.00     |
| Para usar brazos y piernas | 0.20   | 0.33             | 1.00                       | 3.00                 | 5.00     |
| Mental o intelectual       | 0.20   | 0.33             | 0.33                       | 1.00                 | 3.00     |
| No tiene                   | 0.14   | 0.20             | 0.20                       | 0.33                 | 1.00     |
| SUMA                       | 1.88   | 4.87             | 9.53                       | 12.33                | 21.00    |
| 1/SUMA                     | 0.53   | 0.21             | 0.10                       | 0.08                 | 0.05     |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 44  
Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

| DISCAPACIDAD               | Visual | Para oír, hablar | Para usar brazos y piernas | Mental o intelectual | No tiene | Vector Priorización |
|----------------------------|--------|------------------|----------------------------|----------------------|----------|---------------------|
| Visual                     | 0.533  | 0.616            | 0.524                      | 0.405                | 0.333    | 0.483               |
| Para oír, hablar           | 0.178  | 0.205            | 0.315                      | 0.243                | 0.238    | 0.236               |
| Para usar brazos y piernas | 0.107  | 0.068            | 0.105                      | 0.243                | 0.238    | 0.152               |
| Mental o intelectual       | 0.107  | 0.068            | 0.035                      | 0.081                | 0.143    | 0.087               |
| No tiene                   | 0.076  | 0.041            | 0.021                      | 0.027                | 0.048    | 0.043               |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a checkmark, a circled 'P', and a '4'.

Tabla N° 45  
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.082 |
| RC | 0.074 |

Fuente: CENEPRED

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

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

##### a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla N° 46  
Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

| NIVEL EDUCATIVO                                    | Ningún Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|
| Ningún Nivel y/o Inicial                           | 1.00                     | 3.00     | 3.00       | 7.00                      | 9.00   |
| Primaria   | 0.33                     | 1.00     | 3.00       | 5.00                      | 9.00   |
| Secundaria   | 0.33                     | 0.33     | 1.00       | 3.00                      | 5.00   |
| Superior no Universitario                          | 0.14                     | 0.20     | 0.33       | 1.00                      | 3.00   |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.11                     | 0.11     | 0.20       | 0.33                      | 1.00   |
| <b>SUMA</b>  | 1.92                     | 4.64     | 7.53       | 16.33                     | 27.00  |
| <b>1/SUMA</b>                                      | 0.52                     | 0.22     | 0.13       | 0.06                      | 0.04   |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 47  
Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

| NIVEL EDUCATIVO                                    | Ningún Nivel y/o Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no Universitario | Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | Vector Priorización |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|---------------------|
| Ningún Nivel y/o Inicial                           | 0.521                    | 0.646    | 0.398      | 0.429                     | 0.333  | 0.465               |
| Primaria   | 0.174                    | 0.215    | 0.398      | 0.306                     | 0.333  | 0.285               |
| Secundaria   | 0.174                    | 0.072    | 0.133      | 0.184                     | 0.185  | 0.149               |
| Superior no Universitario                          | 0.074                    | 0.043    | 0.044      | 0.061                     | 0.111  | 0.067               |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.058                    | 0.024    | 0.027      | 0.020                     | 0.037  | 0.033               |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 48: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

Tabla N° 49  
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     | 5.00 | 5.00    | 5.00       | 9.00                    |
| SIS                     | 0.20     | 1.00 | 0.33    | 3.00       | 5.00                    |
| ESSALUD                 | 0.20     | 3    | 1.00    | 3.00       | 5.00                    |
| FFAA - PNP              | 0.20     | 0.33 | 0.33    | 1.00       | 3.00                    |
| Seguro Privado y/u otro | 0.11     | 0.20 | 0.20    | 0.33       | 1.00                    |
| SUMA                    | 1.71     | 7.53 | 6.87    | 12.33      | 23.00                   |
| 1/SUMA                  | 0.58     | 0.13 | 0.15    | 0.08       | 0.04                    |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 50  
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                | 0.584    | 0.524 | 0.728   | 0.405      | 0.391                   | 0.527               |
| SIS                     | 0.117    | 0.105 | 0.049   | 0.243      | 0.217                   | 0.146               |
| ESSALUD                 | 0.117    | 0.315 | 0.146   | 0.243      | 0.217                   | 0.208               |
| FFAA - PNP              | 0.117    | 0.035 | 0.049   | 0.081      | 0.130                   | 0.082               |
| Seguro Privado y/u otro | 0.065    | 0.021 | 0.029   | 0.027      | 0.043                   | 0.037               |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 51  
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.096 |
| RC | 0.086 |

Fuente: CENEPRED

**c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales**

Tabla N° 52

Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

| BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES  | Papilla o yapita y/o Cuna más | Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más   | 1.00                          | 5.00                            | 5.00  | 7.00                       | 9.00    |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.20                          | 1.00                            | 3.00  | 3.00                       | 5.00    |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.20                          | 0.33                            | 1.00  | 3.00                       | 5.00    |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.14                          | 0.33                            | 0.33  | 1.00                       | 3.00    |
| Ninguno   | 0.11                          | 0.20                            | 0.20  | 0.33                       | 1.00    |
| <b>SUMA</b>   | 1.65                          | 6.87                            | 9.53  | 14.33                      | 23.00   |
| <b>1/SUMA</b>   | 0.60                          | 0.15                            | 0.10  | 0.07                       | 0.04    |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 53

Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

| BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES  | Papilla o yapita y/o Cuna más | Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno | Vector Priorización |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|---------------------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más   | 0.605                         | 0.728                           | 0.524   | 0.488                      | 0.391   | 0.547               |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.121                         | 0.146                           | 0.315   | 0.209                      | 0.217   | 0.202               |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.121                         | 0.049                           | 0.105   | 0.209                      | 0.217   | 0.140               |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.086                         | 0.049                           | 0.035   | 0.070                      | 0.130   | 0.074               |
| Ninguno   | 0.067                         | 0.029                           | 0.021   | 0.023                      | 0.043   | 0.037               |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 54: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.087 |
| <b>RC</b> | 0.078 |

Fuente: CENEPRED

El análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se detalla en lo siguiente:

Tabla N° 55

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

| <b>PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)</b> | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo |
|---|----------------|------------------------------------|-----------------|
| Tipo de Seguro  | 1.00           | 2.00                               | 5.00            |
| Beneficiario de Programas Sociales                          | 0.50           | 1.00                               | 3.00            |
| Nivel Educativo   | 0.20           | 0.33                               | 1.00            |
| <b>SUMA</b>   | 1.70           | 3.33                               | 9.00            |
| <b>1/SUMA</b>   | 0.59           | 0.30                               | 0.11            |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 56

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

| <b>PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)</b> | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo | <b>Vector Priorización</b> |
|---|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Tipo de Seguro  | 0.588          | 0.600                              | 0.556           | 0.581                      |
| Beneficiario de Programas Sociales                          | 0.294          | 0.300                              | 0.333           | 0.309                      |
| Nivel Educativo   | 0.118          | 0.100                              | 0.111           | 0.110                      |

Fuente: CENEPRED



Tabla N° 57: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.002 |
| RC | 0.004 |

Fuente: CENEPRED

### 4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 58: Dimensión Económica

| DIMENSIÓN ECONÓMICA                  |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| FRAGILIDAD                           | RESILIENCIA         |
| Material Predominante de las Paredes | Tipo de Vivienda    |
| Material Predominante de techos      | Régimen de Tenencia |

#### 4.3.1 Análisis de la 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° 59  
Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES                               | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro                                 | 1.00                               | 3.00                     | 3.00                     | 5.00   | 9.00   |
| Estera y/u Otro material   | 0.33                               | 1.00                     | 3.00                     | 5.00   | 9.00   |
| Quincha (caña con barro)   | 0.33                               | 0.33                     | 1.00                     | 3.00   | 7.00   |
| Madera   | 0.20                               | 0.20                     | 0.33                     | 1.00   | 5.00   |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.11                               | 0.11                     | 0.14                     | 0.20   | 1.00   |
| <b>SUMA</b>  | 1.98                               | 4.64                     | 7.48                     | 14.20  | 31.00  |
| <b>1/SUMA</b>  | 0.51                               | 0.22                     | 0.13                     | 0.07   | 0.03   |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 60  
Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES                               | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | Vector Priorización |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|---------------------|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro                                 | 0.506                              | 0.646                    | 0.401                    | 0.352  | 0.290  | 0.439               |
| Estera y/u Otro material   | 0.169                              | 0.215                    | 0.401                    | 0.352  | 0.290  | 0.286               |
| Quincha (caña con barro)   | 0.169                              | 0.072                    | 0.134                    | 0.211  | 0.226  | 0.162               |
| Madera   | 0.101                              | 0.043                    | 0.045                    | 0.070  | 0.161  | 0.084               |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.056                              | 0.024                    | 0.019                    | 0.014  | 0.032  | 0.029               |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 61  
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.088 |
| RC | 0.079 |

Fuente: CENEPRED

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

Tabla N° 62  
Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS                          | Concreto Armado | Plancha de Calamina y/o Tejas | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Otro material (cartón, plástico, entre otros similares). |
|--|-----------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Concreto Armado  | 1.00            | 3.00                          | 3.00  | 9.00                              | 7.00   |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.33            | 1.00                          | 3.00  | 3.00                              | 5.00   |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.33            | 0.33                          | 1.00  | 5.00                              | 5.00   |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera                        | 0.11            | 0.33                          | 0.20  | 1.00                              | 3.00   |
| Otro material (cartón, plástico, entre otros similares). | 0.14            | 0.20                          | 0.20  | 0.33                              | 1.00   |
| <b>SUMA</b>  | 1.92            | 4.87                          | 7.40  | 18.33                             | 21.00  |
| <b>1/SUMA</b>  | 0.52            | 0.21                          | 0.14  | 0.05                              | 0.05   |

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 63  
Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS                          | Concreto Armado | Plancha de Calamina y/o Tejas | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Vector Priorización |
|--|-----------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Concreto Armado  | 0.521           | 0.616                         | 0.405                                       | 0.491                             | 0.333                             | 0.473               |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.174           | 0.205                         | 0.405                                       | 0.164                             | 0.238                             | 0.237               |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.174           | 0.068                         | 0.135                                       | 0.273                             | 0.238                             | 0.178               |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera                        | 0.058           | 0.068                         | 0.027                                       | 0.055                             | 0.143                             | 0.070               |
| Otro material (cartón, plástico, entre otros similares). | 0.074           | 0.041                         | 0.027                                       | 0.018                             | 0.048                             | 0.042               |

Fuente: CENEPRED

Tabla 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.104 |
| RC | 0.093 |

Fuente: CENEPRED

#### 4.3.2 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

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

##### a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 65  
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                                    | 3.00                                    | 3.00   | 7.00                     | 9.00               |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.33                                    | 1.00                                    | 3.00   | 5.00                     | 9.00               |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.33                                    | 0.33                                    | 1.00   | 5.00                     | 7.00               |
| Departamento en edificio                         | 0.14                                    | 0.20                                    | 0.20   | 1.00                     | 3.00               |
| Casa independiente                               | 0.11                                    | 0.11                                    | 0.14   | 0.33                     | 1.00               |
| <b>SUMA</b>                                      | 1.92                                    | 4.64                                    | 7.34   | 18.33                    | 29.00              |
| <b>1/SUMA</b>                                    | 0.52                                    | 0.22                                    | 0.14   | 0.05                     | 0.03               |

Fuente: CENEPRD

Tabla N° 66  
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          | 0.521                                   | 0.646                                   | 0.409  | 0.382                    | 0.310              | 0.453               |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.174                                   | 0.215                                   | 0.409  | 0.273                    | 0.310              | 0.276               |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.174                                   | 0.072                                   | 0.136  | 0.273                    | 0.241              | 0.179               |
| Departamento en edificio                         | 0.074                                   | 0.043                                   | 0.027  | 0.055                    | 0.103              | 0.061               |
| Casa independiente                               | 0.058                                   | 0.024                                   | 0.019  | 0.018                    | 0.034              | 0.031               |

Fuente: CENEPRD

Tabla N° 67  
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.077 |
| RC | 0.069 |

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Régimen de Tenencia**

Tabla N° 68  
Matriz de comparación de pares del parámetro Régimen de Tenencia

| REGIMEN DE TENENCIA  | Otro | Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución | Alquilada | Propia, por invasión | Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada |
|--|------|--|-----------|----------------------|--|
| Otro   | 1.00 | 3.00   | 3.00      | 5.00                 | 9.00   |
| Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución | 0.33 | 1.00   | 3.00      | 3.00                 | 7.00   |
| Alquilada  | 0.33 | 0.33   | 1.00      | 3.00                 | 3.00   |
| Propia, por invasión   | 0.20 | 0.33   | 0.33      | 1.00                 | 5.00   |
| Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada             | 0.11 | 0.14   | 0.33      | 0.20                 | 1.00   |
| <b>SUMA</b>  | 1.98 | 4.81   | 7.67      | 12.20                | 25.00  |
| <b>1/SUMA</b>  | 0.51 | 0.21   | 0.13      | 0.08                 | 0.04   |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a checkmark, a circled 'D', and a '4'.

Tabla N° 69  
Matriz de normalización de pares del parámetro Régimen de Tenencia

| REGIMEN DE TENENCIA  | Otro  | Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución | Alquilada | Propia, por invasión | Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada | Vector Priorización |
|--|-------|--|-----------|----------------------|--|---------------------|
| Otro   | 0.506 | 0.624  | 0.391     | 0.410                | 0.360  | 0.458               |
| Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución | 0.169 | 0.208  | 0.391     | 0.246                | 0.280  | 0.259               |
| Alquilada  | 0.169 | 0.069  | 0.130     | 0.246                | 0.120  | 0.147               |
| Propia, por invasión   | 0.101 | 0.069  | 0.043     | 0.082                | 0.200  | 0.099               |
| Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada             | 0.056 | 0.030  | 0.043     | 0.016                | 0.040  | 0.037               |

Fuente: CENEPRD

Tabla N° 70  
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Régimen de Tenencia

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.085 |
| RC | 0.076 |

Fuente: CENEPRD

#### 4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 71: Niveles de Vulnerabilidad

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | RANGOS                    |
|---------------------------|---------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta   | $0.130 \leq V \leq 0.229$ |
| Vulnerabilidad Alta       | $0.079 \leq V < 0.130$    |
| Vulnerabilidad Media      | $0.044 \leq V < 0.079$    |
| Vulnerabilidad Baja       | $0.018 \leq V < 0.044$    |

Fuente: CENEPRD

#### 4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 72. Matriz de niveles de vulnerabilidad

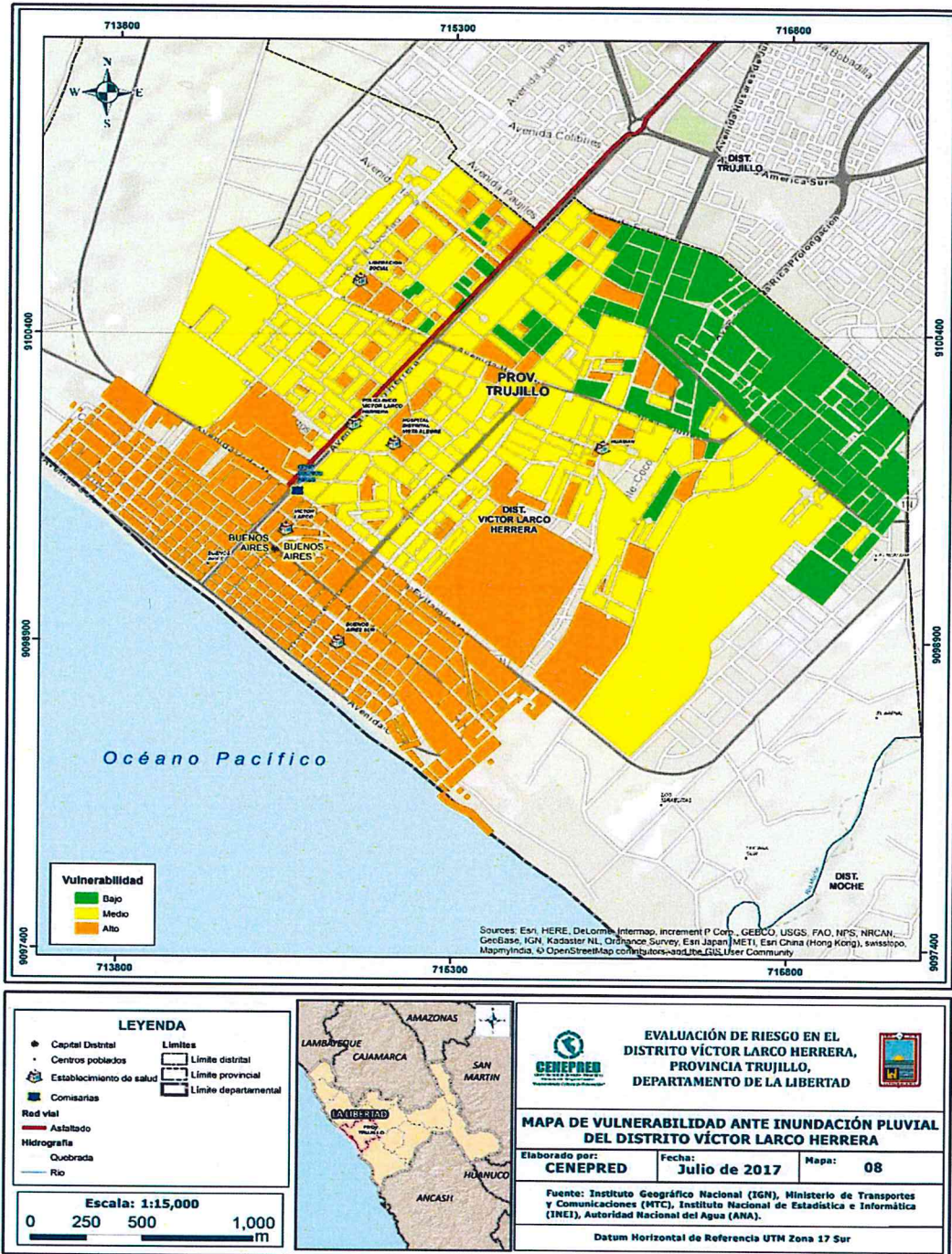
| Nivel de Vulnerabilidad | Descripción   |
|-------------------------|---|
| Vulnerabilidad Muy Alta | Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.           |
| Vulnerabilidad Alta     | Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. Viviendas con regular estado de conservación.   |
| Vulnerabilidad Media    | Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; 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; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. Viviendas con regular estado de conservación, techo de concreto armado.   |
| Vulnerabilidad Baja     | Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; 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; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio. |

Fuente: Municipalidad de Trujillo -CENEPRED

*(Handwritten marks: a signature and some scribbles)*

#### 4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura N° 09  
Mapa de vulnerabilidad por inundaciones pluvial del distrito de Trujillo



Handwritten marks in blue ink, including a stylized signature or initials and a vertical line.

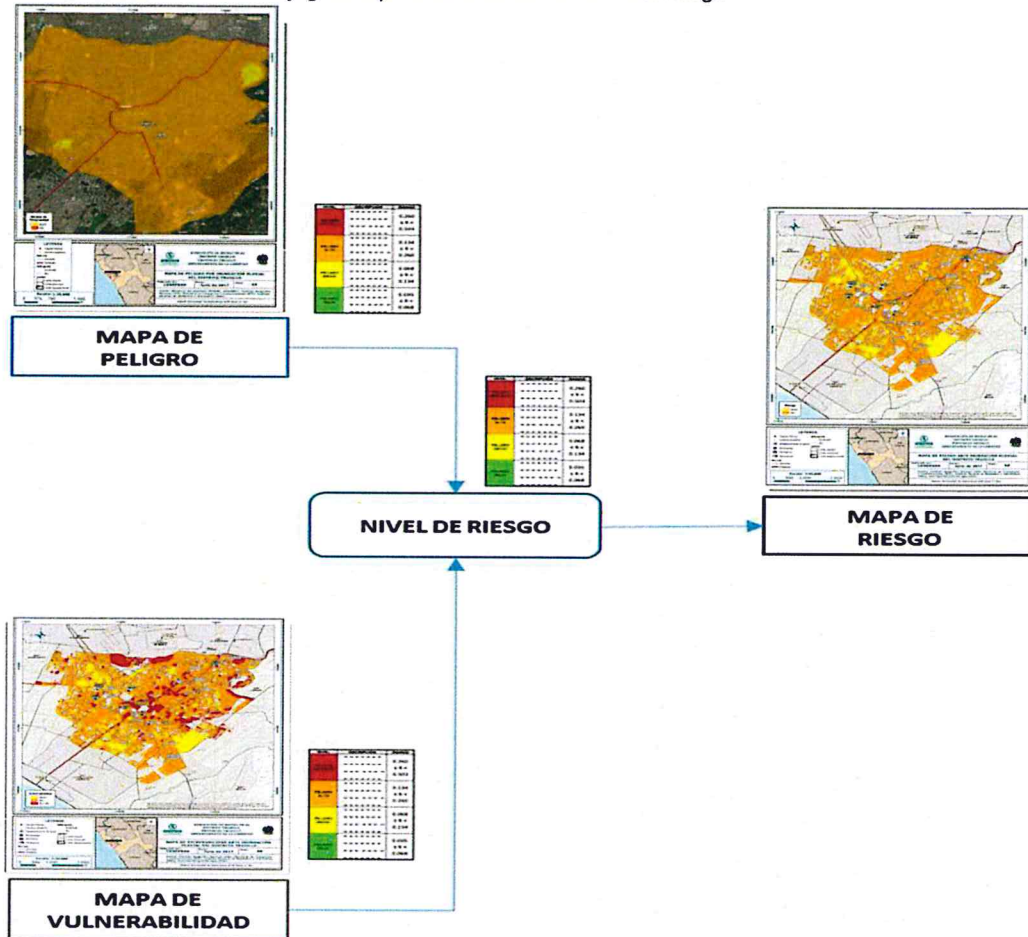


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGOS

### 5.1. CALCULO DEL RIESGO

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

Gráfico N° 13. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles del riesgo por inundaciones en el Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo y Departamento de La Libertad, se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla N° 73. Niveles de Riesgo

| Nivel    | Rango                     |
|----------|---------------------------|
| Muy alto | $0.037 \leq R \leq 0.107$ |
| Alto     | $0.014 \leq R < 0.037$    |
| Medio    | $0.003 \leq R < 0.014$    |
| Bajo     | $0.001 \leq R < 0.003$    |

Fuente: CENEPRED

### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 74. Matriz de niveles del riesgo

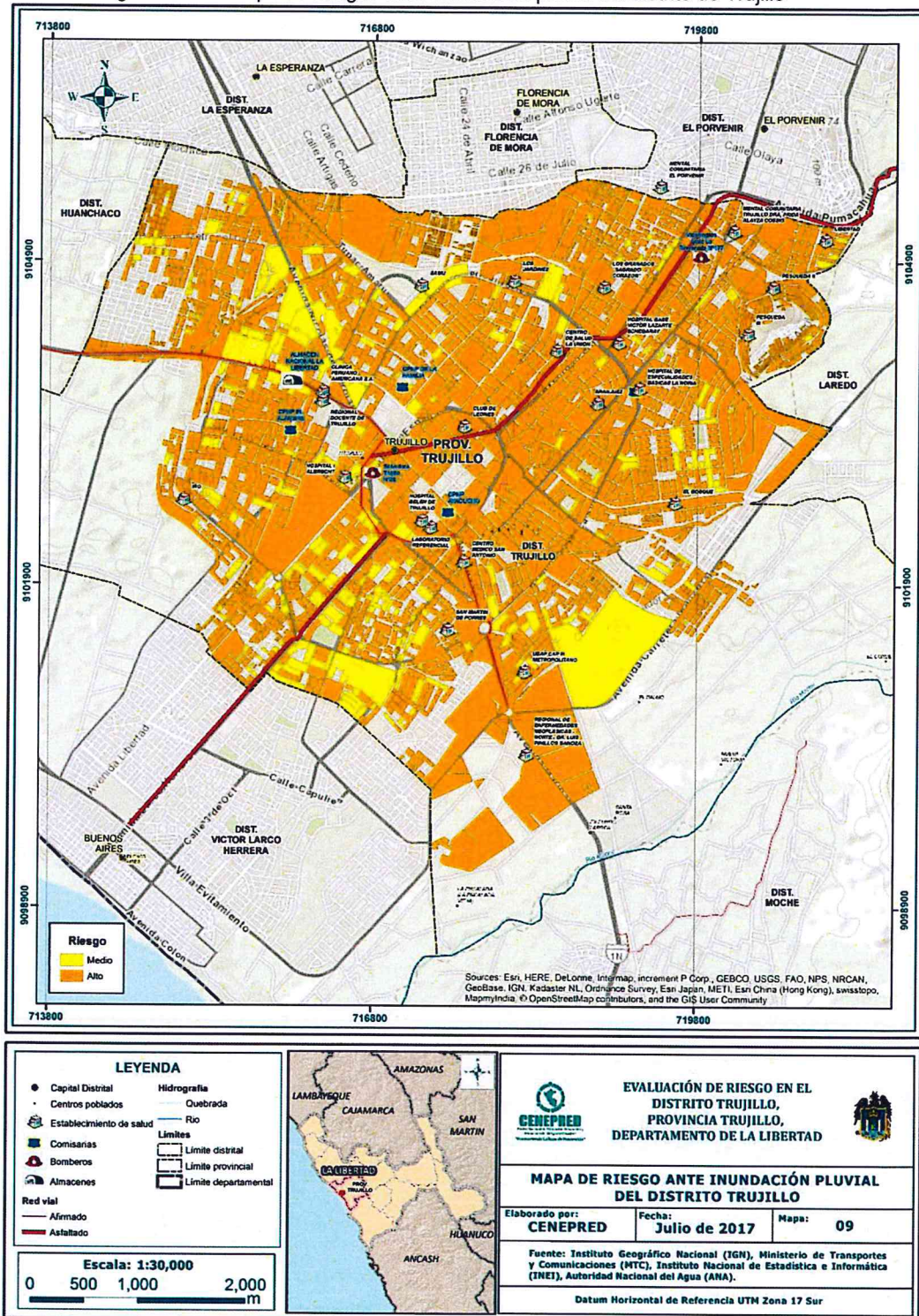
| Descripción  | Nivel    |
|--|----------|
| <p>Zona con una pendiente fuerte, mayor a 45°. Muy alta presencia de materiales inconsolidados en sus laderas y cauce; derrumbes en las cabeceras de las mismas. Zona de intensas lluvias, mayor a 10 mm en periodo lluvioso.</p> <p>Viviendas con mal estado de conservación. La antigüedad de las edificaciones es mayor a 40 años. No se aplica normatividad vigente en técnicas en construcción.</p>   | Muy alto |
| <p>Zona con una pendiente entre 35°y 45°. Moderada presencia de materiales inconsolidados en sus laderas y cauce; moderados derrumbes en las cabeceras de las mismas. Zona de moderadas lluvias, entre 5 mm a 10 mm en periodo lluvioso.</p> <p>Viviendas con regular estado de conservación. La antigüedad de las edificaciones es de 30 a 40 años. Solo se aplica normatividad vigente en técnicas en construcción para paredes.</p>                     | Alto     |
| <p>Zona con una pendiente entre 15° y 35°. Regular presencia de materiales inconsolidados en sus laderas y cauce; regulares derrumbes en las cabeceras de las mismas. Zona de moderadas lluvias, entre 3 mm a 5 mm en periodo lluvioso.</p> <p>Viviendas con incierto a buen estado de conservación. La antigüedad de las edificaciones es mayor a 40 años. Solo se aplica normatividad vigente en técnicas en construcción para cimientos y columnas.</p> | Medio    |
| <p>Zona con pendiente entre 5° y 15°. Baja presencia de materiales inconsolidados en sus laderas y cauce; ligeros derrumbes en las cabeceras de las mismas. Zona de bajas lluvias, menor a 3 mm en periodo lluvioso.</p> <p>Viviendas con muy buen estado de conservación. La antigüedad de las edificaciones es mayor a 40 años. Aplica normatividad vigente en técnicas en construcción para toda la construcción.</p>                                   | Bajo     |

Fuente: CENEPRED

*(Handwritten marks: a checkmark, a circled 'P', and a signature)*

#### 5.4. MAPA DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL

Figura N° 10. Mapa de riesgos ante inundación pluvial del distrito de Trujillo



## 5.5. MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgos originados por inundación pluvial del área de influencia del distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, es la siguiente:

Tabla N° 75. Matriz de Riesgo

|     |       |        |       |       |       |
|-----|-------|--------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.469 | 0.021  | 0.037 | 0.061 | 0.107 |
| PA  | 0.283 | 0.012  | 0.022 | 0.037 | 0.065 |
| PM  | 0.179 | 0.008  | 0.014 | 0.049 | 0.041 |
| PB  | 0.070 | 0.0006 | 0.006 | 0.009 | 0.016 |
|     |       | 0.044  | 0.079 | 0.130 | 0.229 |
|     |       | VB     | VM    | VA    | VMA   |

## 5.6. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generar en el área de influencia del distrito de Trujillo, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas.

Según lo estimado los efectos probables en el área de influencia del distrito de Trujillo, asciende a S/. 820 970 000, de los cuales S/. 805 970 000 corresponde a los daños probables y S/. 15 000 000 corresponde a las pérdidas probables

A continuación se detallan el cálculo realizado en el siguiente cuadro.

Handwritten marks: a signature, a circled 'P', and a checkmark.

Tabla N° 76  
Efectos probables del área de influencia del distrito de Trujillo ante el impacto del peligro por inundación pluvial

| Efectos probables                          |  | Total              | Daños probables    | Pérdidas probables |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Daños probables</b>                     |  |                    |                    |                    |
| 18377                                      | Viviendas construidas con material de ladrillo o bloque de cemento | 735,080,000        | 735,080,000        |                    |
| 3116                                       | Viviendas construidas con material precario                        | 46,740,000         | 46,740,000         |                    |
| 159  | Instituciones Educativas   | 23,850,000         | 23,850,000         |                    |
| 2  | Centros de Salud   | 240,000            | 240,000            |                    |
| 1  | Puesto de Salud  | 60,000             | 60,000             |                    |
| <b>Pérdidas probables</b>                  |  |                    |                    |                    |
| 3372642                                    | horas de clases lectivas   |                    |                    |                    |
|  | Costos de adquisición de carpas                                    | 1,000,000          |                    | 1,000,000          |
|  | Costos de adquisición de módulos de viviendas                      | 8,000,000          |                    | 8,000,000          |
|  | Gastos de atención de emergencia                                   | 6,000,000          |                    | 6,000,000          |
| <b>Total de efectos probables en soles</b> |  | <b>820,970,000</b> | <b>805,970,000</b> | <b>15,000,000</b>  |

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

*(Handwritten signature)*

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

- **Peligro por Inundaciones**

**Tipo de Peligro:** Hidrometeorológico

**Tipo de Fenómeno:** Inundaciones pluvial

**Elementos Expuestos:** En el área de influencia del distrito de Trujillo

- **Valoración de las Consecuencias:**

Medio

Los peligros asociación al fenómeno de inundación pluvial destruyen las viviendas de material estructural tanto de concreto como de adobe.

Tabla N° 77. 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     | Media    | 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

- **Valoración de Frecuencia de Recurrencia:**

Medio

Las inundaciones pluviales son muy recurrentes cuando hay presencia de fenómeno El Niño, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería Medio

Tabla N° 78. Valoración de frecuencia de recurrencia

| 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     | Media    | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.              |
| 1     | Baja     | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.                                    |

Fuente: CENEPRED

- **Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): Medio**

El nivel medio se obtiene al interceptar consecuencia (Medio) y Frecuencia (Medio).

Tabla N° 79. Nivel de Consecuencia y Daño

| Consecuencias | Nivel      | Zona de consecuencias y daños |       |          |          |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy alta      | 4          | Alta                          | Alta  | Muy alta | Muy alta |
| Alta          | 3          | Media                         | Alta  | Alta     | Muy alta |
| Media         | 2          | Media                         | Media | Alta     | Alta     |
| Baja          | 1          | Baja                          | Media | Media    | Alta     |
|               | Nivel      | 1                             | 2     | 3        | 4        |
|               | Frecuencia | Baja                          | Media | Alta     | Muy alta |

Fuente: CENEPRED

- **Aceptabilidad y/o Tolerancia:** Inadmisible

Al obtener el nivel de consecuencia y daño Medio, observamos en el siguiente cuadro que la aceptabilidad y/o tolerancia es Tolerable.

Tabla N° 80. Aceptabilidad y/o Tolerancia

| Nivel | Descriptor  | Descripción  |
|-------|-------------|--|
| 4     | Inadmisible | Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos |
| 3     | Inaceptable | Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos   |
| 2     | Tolerable   | Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos  |
| 1     | Aceptable   | El riesgo no presenta un peligro significativo   |

Fuente: CENEPRED

- **Matriz del Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia Del Riesgo:**

Riesgo Medio (Tolerable)

Tabla N° 81. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

|                    |                    |                     |                     |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Riesgo inaceptable | Riesgo inaceptable | Riesgo inadmisibile | Riesgo inadmisibile |
| Riesgo tolerable   | Riesgo inaceptable | Riesgo inaceptable  | Riesgo inadmisibile |
| Riesgo tolerable   | Riesgo tolerable   | Riesgo inaceptable  | Riesgo inaceptable  |
| Riesgo aceptable   | Riesgo tolerable   | Riesgo tolerable    | Riesgo inaceptable  |

Fuente: CENEPRED

Handwritten marks: a stylized 'D', a circled 'P', and a '4'.

• **Prioridad de Intervención:**

Monitorear el fenómeno por inundación pluvial y evitar asentamiento en zonas de alto riesgo.

Tabla N° 82. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

## CONCLUSIONES

- El área de influencia del distrito de Trujillo se encuentra en Zona de RIESGO MEDIO y ALTO ante inundaciones pluviales.
- Los efectos probables del área de influencia del distrito de Trujillo, asciende a S/. 820,970,000, de los cuales S/. 805,970,000 corresponde a los daños probables y S/. 15,000,000 corresponde a las pérdidas probables

## RECOMENDACIONES

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

### Medidas Estructurales

- Que la Municipalidad Distrital de Trujillo considere una mayor seguridad en las zonas vulnerables a través de obras como un drenaje pluvial adecuado; así como el mantenimiento del mismo.

### Medidas no Estructurales

- Que la Municipalidad Distrital de Trujillo elabore un Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante inundaciones pluviales.
- Que la Municipalidad Distrital de Trujillo en coordinación con el Gobierno Regional de La Libertad implemente una comunicación de riesgos a la población de su jurisdicción como medida de prevención y defensa por inundaciones ante probable activación de la quebrada San Ildefonso.
- Que la Municipalidad Distrital de Trujillo identifique y señale las zonas de riesgo alto y medio, implementando la normativa que salvaguarde la integridad física de la población.
- Que la Municipalidad Distrital de Trujillo planifique la ocupación del territorio en forma ordenada y segura; conforme a la aptitud de uso de suelo de su jurisdicción.



## BIBLIOGRAFÍA

- BID-Cantabria (2013). Evaluación Probabilística de la peligrosidad y la vulnerabilidad frente a desastres naturales basados en proyecciones de Cambio Climático en el área Metropolitana de Trujillo.
- 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.
- Cossio, A. y Jaén, J. (1967) Geología de los cuadrángulos de Puemape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa, Servicio de Geología y Minería, 157 paginas.
- Dávila, S. (1994). Estudio geodinámico de la Cuenca del rio Moche, Dirección de Geotecnia, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Boletín N°014 A.
- Faustino, J. 2006. Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba – Costa Rica. 400 p.
- Fidel, L.; Zavala, B; Núñez, S. & Valenzuela, G. 2006. Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 383 pp.
- Impacto (2017). ¿Cómo se ha vivido el Fenómeno el Niño en anteriores ocasiones?. Perú: Impacto Noticias, en <http://www.impactonoticias.pe/como-se-ha-vivido-el-fenomeno-el-nino-en-antecedentes-ocasion>
- INRENA (2005). Estudio Hidrogeológico del Valle Moche, Ministerio de Agricultura, 352 páginas.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Lujan, E. (2011) Microzonificación geotécnica del Distrito de Trujillo, Universidad Nacional de Ingeniería, 16 páginas.
- Medina, L. y Luque G. (2008). Zonas Críticas en la región La Libertad, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Energía y Minas (1997). Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del rio Moche
- Navarro, P., Rivera, M. y Monge. R (2010). Geología y Metalogenia del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) Segmento Santiago de Chuco, Norte del Perú, Boletín N° 28, serie D, estudios Regionales , Ingemmet. 157 páginas.
- Rocha, A. (2011). Las famosas lluvias de 1925 y 1926: ¿El primer Mega Niño del Siglo XX?. IV Congreso Internacional HIDRO 2011, Lima, Perú.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

- UNT (2002). Mapa de Peligros de la ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas, Convenio Indeci-UNT, 282 paginas.
- Varnes D. J. 1978. Slope movement types and processes. In: Schuster R. L. & Krizek R. J. Ed., Landslides, analysis and control. Transportation Research Board Sp. Rep. No. 176, Nat. Acad. of Sciences, pp. 11-33.
- Vega (2010). El Edificio del Colegio Seminario de San Carlos y San Marcelo de Trujillo del Perú (1624 - 2010). Trujillo-Perú: Historia Documental de Trujillo de Perú, en <http://historiadocumentaldetrujillodelperu.blogspot.pe/2010/07/el-edificio-del-colegio-seminario-de.html>

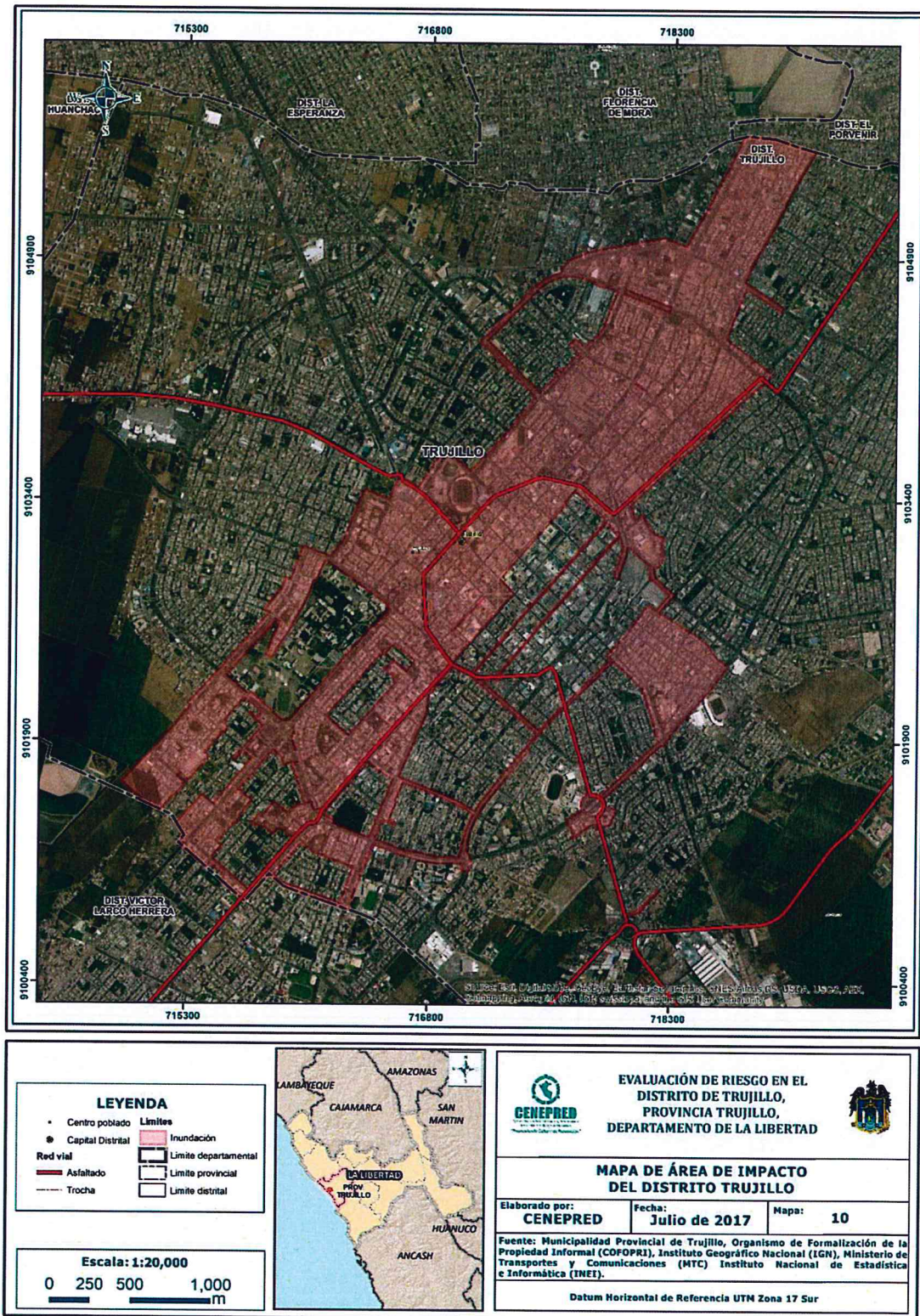
D

P

g

ANEXO

Figura N° 11. Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Handwritten marks in blue ink, including a circle with a vertical line through it and a stylized signature.