



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO LA AVIACIÓN-SANTA SOFIA, DISTRITO DE CAYALTÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



OCTUBRE - 2017

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

**CENEPRED:**

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

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

Ing. Geol. Yolanda Isabel Zamudio Díaz  
**Coordinadora Técnica de la DGP**

**Profesional Responsable**  
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

**Equipo Técnico:**  
Bach. Geografía Jhon Kevin Chávez Rojas



**Participación:**  
Municipalidad Distrital de Cayaltí

## CONTENIDO

### PRESENTACION INTRODUCCION

#### CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

|      |                             |   |
|------|-----------------------------|---|
| 1.1. | Objetivo general .....      | 7 |
| 1.2. | Objetivos específicos ..... | 7 |
| 1.3. | Finalidad .....             | 7 |
| 1.4. | Justificación .....         | 7 |
| 1.5. | Antecedentes .....          | 7 |
| 1.6. | Marco normativo.....        | 8 |

#### CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

|        |                                   |    |
|--------|-----------------------------------|----|
| 2.1.   | Ubicación geográfica.....         | 9  |
| 2.2.   | Vías de acceso .....              | 11 |
| 2.3.   | Características sociales .....    | 11 |
| 2.3.1. | Población .....                   | 11 |
| 2.3.2. | Vivienda .....                    | 12 |
| 2.3.3. | Abastecimiento de agua .....      | 14 |
| 2.3.4. | Servicios higiénicos .....        | 14 |
| 2.3.5. | Tipo de alumbrado .....           | 15 |
| 2.3.6. | Educación .....                   | 15 |
| 2.3.7. | Salud.....                        | 16 |
| 2.4.   | Características económicas .....  | 17 |
| 2.5.   | Condiciones geológicas .....      | 18 |
| 2.6.   | Condiciones geomorfológicas ..... | 18 |
| 2.7.   | Pendientes .....                  | 21 |
| 2.8.   | Condiciones climatológicas .....  | 21 |
| 2.8.1. | Clasificación climática.....      | 21 |
| 2.8.2. | Climatología .....                | 21 |
| 2.8.3. | Precipitaciones extremas .....    | 23 |

#### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.1. | Metodología para la determinación del peligro..... | 27 |
|------|--|----|

|  |    |
|--|----|
| 3.1.1. Recopilación y análisis de información .....          | 27 |
| 3.2. Identificación del área de influencia .....             | 28 |
| 3.3. Susceptibilidad del territorio .....                    | 28 |
| 3.3.1. Análisis del factor desencadenante .....              | 28 |
| 3.3.2. Análisis de los factores condicionantes .....         | 29 |
| 3.4. Parámetros de evaluación .....                          | 32 |
| 3.5. Definición de escenarios .....                          | 33 |
| 3.6. Niveles de peligro .....                                | 33 |
| 3.7. Estratificación del nivel de peligro .....              | 34 |
| 3.8. Mapa de peligros .....                                  | 35 |
| 3.9. Análisis de elementos expuestos .....                   | 36 |
| <b>CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>            |    |
| 4.1. Metodología para en análisis de la vulnerabilidad ..... | 38 |
| 4.1.1. Análisis de la dimensión social .....                 | 38 |
| 4.1.2. Análisis de la dimensión económica .....              | 45 |
| 4.2. Niveles de vulnerabilidad .....                         | 48 |
| 4.3. Estratificación de la vulnerabilidad .....              | 49 |
| 4.4. Mapa de vulnerabilidad .....                            | 50 |
| <b>CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO</b>                        |    |
| 5.1. Metodología para el cálculo del riesgo .....            | 51 |
| 5.2. Niveles del riesgo .....                                | 51 |
| 5.3. Estratificación del nivel del riesgo .....              | 52 |
| 5.4. Mapa de riesgos por inundación pluvial .....            | 53 |
| 5.5. Matriz de riesgos .....                                 | 54 |
| 5.6. Cálculo de los efectos probables .....                  | 54 |
| <b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>                       |    |
| 6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo .....             | 55 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....                                    | 57 |
| <b>RECOMENDACIONES</b> .....                                 | 57 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....                                    | 59 |
| <b>ANEXO</b> .....   | 60 |

## 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 segunda etapa, la Evaluación del Riesgo de 174 Centros Poblados afectados por "El Niño Costero" el presente año.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376 -2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de setiembre 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 174 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Cayaltí, Organismo 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 de la inundación del centro poblado La Aviación-Santa Sofía, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 22 del mes de marzo, en centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, distrito de Cayaltí, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.


### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

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

### **1.3. FINALIDAD**

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**



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

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

### **1.5. ANTECEDENTES**

En el distrito de Cayaltí se han presentado en los últimos años eventos adversos como el fenómeno del niño, lluvias intensas, deslizamientos de tierra dejando daños materiales y personales

Según el Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el distrito de Cayaltí se registraron 163 personas damnificadas y 2692 personas afectadas, 49 viviendas colapsadas, 15 viviendas inhabitables, 774 viviendas afectadas, 04 instituciones educativas afectadas, 02 establecimientos de salud afectados, 01 km de caminos rurales destruidos, 03 km de caminos afectados.

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

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

## 1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.



## CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Cayaltí, es uno de los veinte distritos de la provincia de Chiclayo, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 6°53'12" de latitud sur y 79°33'59" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 162.86 Km<sup>2</sup> y está situado en una altitud promedio de 78 msnm. Se encuentra localizado en la costa norte del Perú, sobre el valle de Zaña, en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, y está conformado por los siguientes centros poblados:

**Cuadro 1.** Centros poblados del distrito de Cayaltí

| Departamento | Provincia | Distrito | Nombre de centro poblado  | Área   |
|--------------|-----------|----------|---------------------------|--------|
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | CAYALTI                   | URBANA |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | LA AVIACION – SANTA SOFIA | URBANA |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | COJAL                     | URBANA |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | POPAN ALTO                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | SONGOY                    | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | BARRIO ALTOS              | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | SAN ISMAEL                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | MATA INDIO                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | SANTA ROSA ALTA           | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | TAIME ALTO                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | EL CAFETAL                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | NUEVA ESPERANZA           | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | CHACARILLA                | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | CORRAL DE PALOS           | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | LA CURVA                  | RURAL  |
| LAMBAYEQUE   | CHICLAYO  | CAYALTI  | GUAYAQUIL                 | RURAL  |

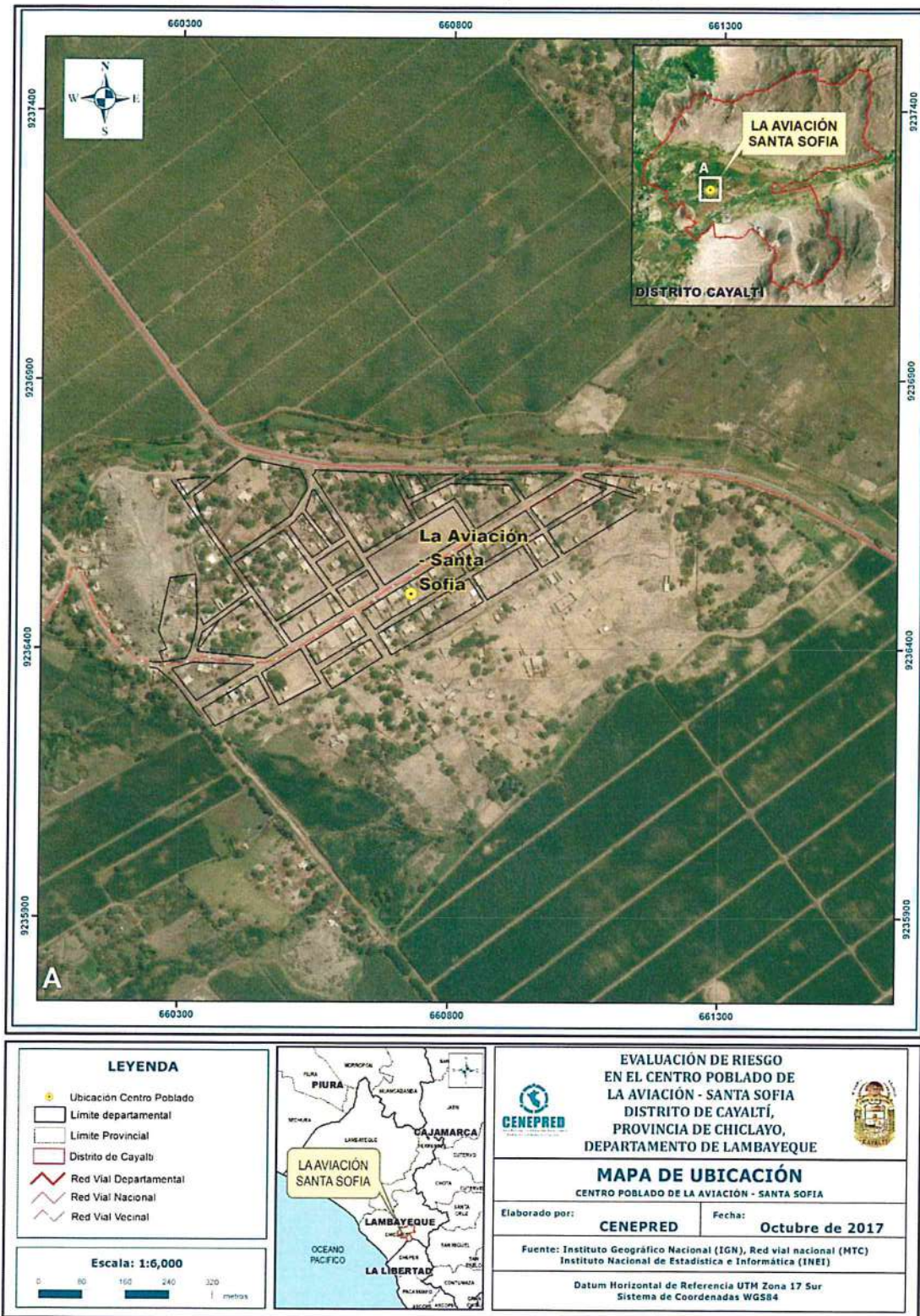
Fuente: CENEPRED

El distrito de Cayaltí limita:

- Por el Norte: con el distrito de Pomalca.
- Por el Sur : con el distrito de Pacanga (Provincia de Chepén - La Libertad)
- Por el Este : con el distrito de Oyotún
- Por el oeste : con el distrito de Zaña

El área de estudio es el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, que se encuentra ubicado en el distrito de Cayaltí, con una altitud media de 71 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Latitud sur 6° 54' 19.83" S y 79° 32' 45.15" Longitud Oeste".

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado La Aviación-Santa Sofía.



Fuente: CENEPRED

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

Las vías de acceso al centro poblado La Aviación-Santa Sofía, se realiza mediante la carretera Panamericana. Desde la ciudad de Chiclayo hasta el centro poblado La Aviación-Santa Sofía, del distrito de Cayaltí, existe una distancia de 53km, la duración del viaje es de aproximadamente una hora.

Otra ruta es la carretera Sipan, con una distancia de 40km, saliendo desde Av. Grau – Chiclayo hasta el centro poblado La Aviación-Santa Sofía, del distrito de Cayaltí, con duración de viaje de una hora aproximadamente.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### A. Población Total

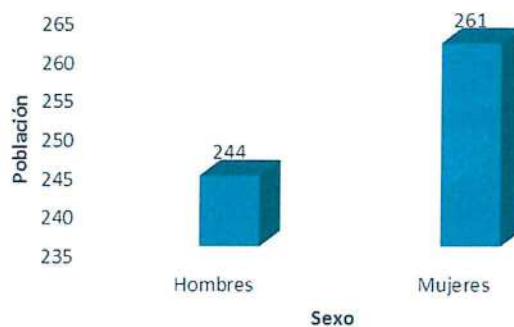
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el centro poblado La Aviación-Santa Sofía cuenta con una población de 505 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 52% de la población, mientras que el 48% de la población son hombres.

Cuadro 2. Características de la población según sexo

| Sexo                      | Población total | %          |
|---------------------------|-----------------|------------|
| Hombres                   | 244             | 48         |
| Mujeres                   | 261             | 52         |
| <b>Total de población</b> | <b>505</b>      | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



#### B. Población según grupo de edades

En el cuadro 3, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del centro poblado La Aviación-Santa Sofía, se caracteriza por tener una población joven el 53% son menores de 29 años de edad (265 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 2.8% de la población son menores de un año.

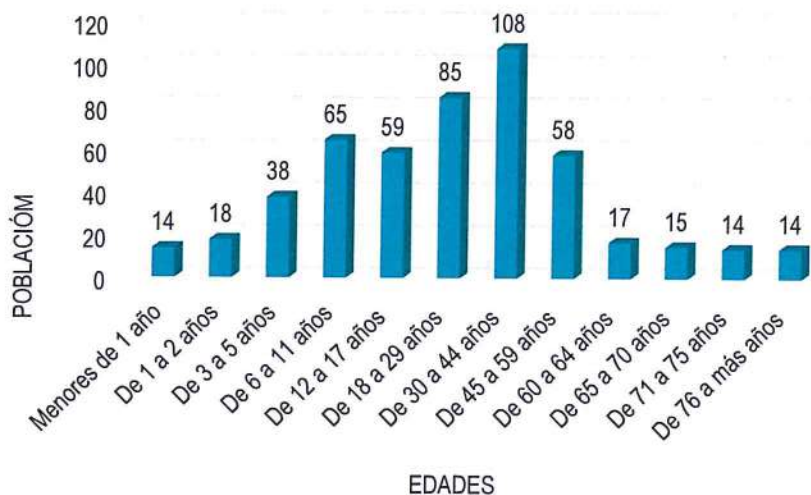
Asimismo, 108 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (21%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 o 64 años y de 65 años a más (24%).

**Cuadro 3.** Población según grupos de edades

| Edades           | Población  | %          |
|------------------|------------|------------|
| Menores de 1 año | 14         | 2.8        |
| De 1 a 2 años    | 18         | 4          |
| De 3 a 5 años    | 38         | 8          |
| De 6 a 11 años   | 65         | 13         |
| De 12 a 17 años  | 59         | 12         |
| De 18 a 29 años  | 85         | 17         |
| De 30 a 44 años  | 108        | 21         |
| De 45 a 59 años  | 58         | 12         |
| De 60 a 64 años  | 17         | 3          |
| De 65 a 70 años  | 15         | 3          |
| De 71 a 75 años  | 14         | 3          |
| De 76 a más años | 14         | 3          |
| <b>TOTAL</b>     | <b>505</b> | <b>100</b> |

*[Handwritten signature]*

**Gráfico 2.** Población según grupo etario



Fuente: INEI 2015

### 2.3.2. VIVIENDA

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, cuenta con 128 viviendas, siendo el porcentaje más significativo (93.8%) viviendas que tienen como material predominante el adobe, mientras que menor

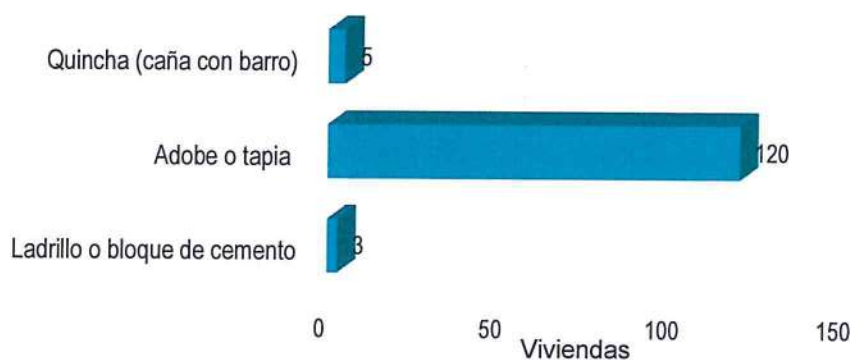
porcentaje (2.3 %) se encuentra las viviendas que tienen como material predominante, el ladrillo o bloque de cemento, la quincha, (caña con barro) el 3.9%

**Cuadro 4.** Material predominante de las paredes

| Tipo de material predominante de paredes | Viviendas  | %          |
|--|------------|------------|
| Ladrillo o bloque de cemento             | 3          | 2.3        |
| Adobe o tapia                            | 120        | 93.8       |
| Quincha (caña con barro)                 | 5          | 3.9        |
| <b>Total de viviendas</b>                | <b>128</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 3.** Material predominante de las paredes



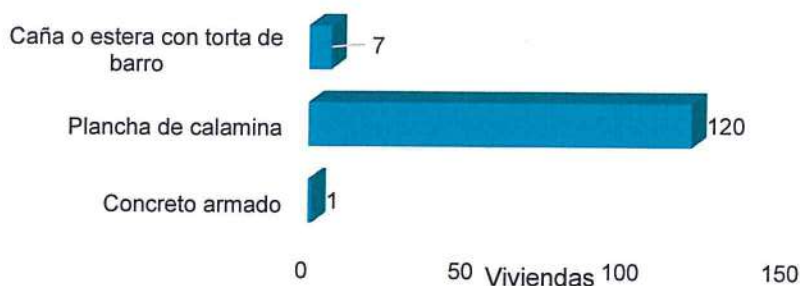
En el cuadro 5, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del centro poblado La Aviación-Santa Sofía, donde el 93.8% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina, mientras que solo 0.8% de la viviendas cuenta con techos de concreto armado y 5.5 % caña o estera con torta de barro.

**Cuadro 5.** Material predominante de los techos

| Tipo de material predominante de techos | Cantidad   | %          |
|---|------------|------------|
| Concreto armado                         | 1          | 0.8        |
| Plancha de calamina                     | 120        | 93.8       |
| Caña o estera con torta de barro        | 7          | 5.5        |
| <b>Total de viviendas</b>               | <b>128</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 4.** Material predominante de los techos



### 2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, el 99.2% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, mientras que el 0.8% de las viviendas se abastece de agua a través de camión cisterna, pozo, río, acequia u otro tipo.

**Cuadro 6.** Tipo de abastecimiento de agua

| Viviendas con abastecimiento de agua   | Cantidad   | %          |
|--|------------|------------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 1          | 0.8        |
| Pozo                                   | 127        | 99.2       |
| <b>Total de viviendas</b>              | <b>128</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 5.** Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

### 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, el centro poblado La Aviación-Santa Sofía cuenta con el 24.2% de las viviendas utilizan el servicio higiénico a través de pozo séptico, el 34.4% pozo negro, letrina, esto representa un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano. El 41.4% de las viviendas del centro poblado no cuenta con servicios higiénicos.

**Cuadro 7.** Viviendas con servicios higiénicos

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad   | %          |
|--|------------|------------|
| Pozo séptico                           | 31         | 24.2       |
| Pozo negro, letrina                    | 44         | 34.4       |
| No tiene                               | 53         | 41.4       |
| <b>Total de viviendas</b>              | <b>128</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 6.** Viviendas con servicios higiénicos



### 2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

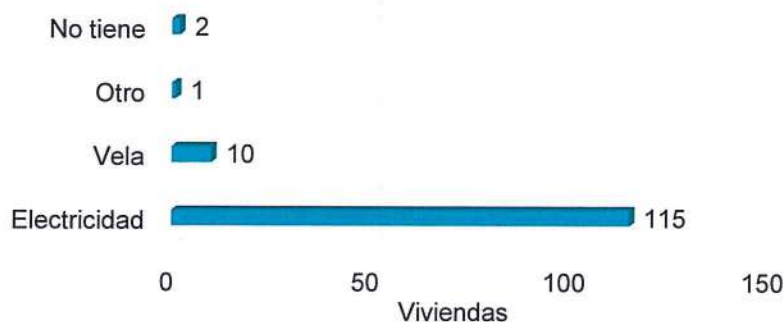
De acuerdo con el cuadro 8, en el centro poblado La Aviación-Santa Sofía el 89.8% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que 7.8% de las viviendas cuentan con vela, 0.8% otro y 1.6% no tienen ningún tipo de alumbrado.

**Cuadro 8.** Tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado Público | Cantidad   | %          |
|---------------------------|------------|------------|
| Electricidad              | 115        | 89.8       |
| Vela                      | 10         | 7.8        |
| Otro                      | 1          | 0.8        |
| No tiene                  | 2          | 1.6        |
| <b>Total de viviendas</b> | <b>128</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 7.** Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

### 2.3.6. EDUCACIÓN

El centro poblado La Aviación-Santa Sofía, cuenta con 2 instituciones educativas, de los cuales una es institución educativa dedicada a la educación Inicial - Jardín, y la otra institución educativa de educación primaria, con 33 y 71 alumnos respectivamente. Asimismo cuenta con 7 docentes repartida en 9 secciones 3 en Inicial y 6 en Primaria.

**Cuadro 9.** Alumnos y Docentes por sección

| Institución Educativa | Alumnos    | Docentes | Secciones | % Alumnos     |
|-----------------------|------------|----------|-----------|---------------|
| Inicial - Jardín      | 33         | 2        | 3         | 31.73         |
| Primaria              | 71         | 5        | 6         | 68.27         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>104</b> | <b>7</b> | <b>9</b>  | <b>100.00</b> |

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

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, señala que en el centro poblado La Aviación-Santa Sofía el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 76.4% de la población escolar, de los cuales el 41.9% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 34.5% de personas cuenta con estudios de nivel primario.

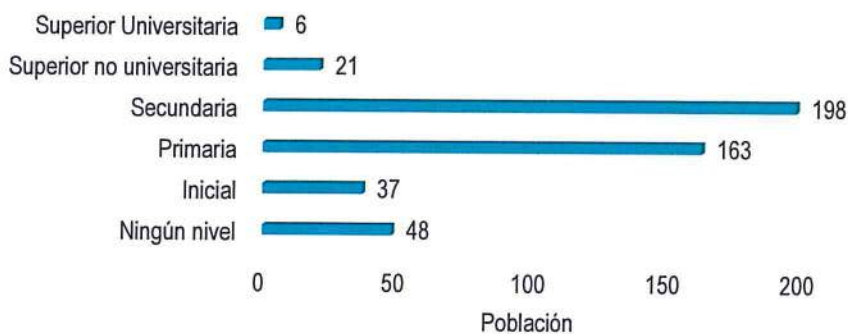
En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 4.4%, seguido está el nivel superior universitaria con el 1.3%, seguido del inicial con un 7.8%. Finalmente, el 10.2% que corresponde al resto de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

**Cuadro 10.** Población según nivel educativo

| Nivel educativo           | Cantidad   | %          |
|---------------------------|------------|------------|
| Ningún nivel              | 48         | 10.2       |
| Inicial                   | 37         | 7.8        |
| Primaria                  | 163        | 34.5       |
| Secundaria                | 198        | 41.9       |
| Superior no universitaria | 21         | 4.4        |
| Superior Universitaria    | 6          | 1.3        |
| <b>Total de población</b> | <b>473</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 8.** Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7. SALUD

No existe datos del tipo de seguro en el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, sin embargo se hizo un levantamiento de información mediante una encuesta en el centro poblado La Aviación-Santa Sofía. La encuesta se realizó el día martes 03 de octubre de 2017 a las 10 am, entrevistándose a un total de 153 personas, obteniéndose los siguientes resultados:



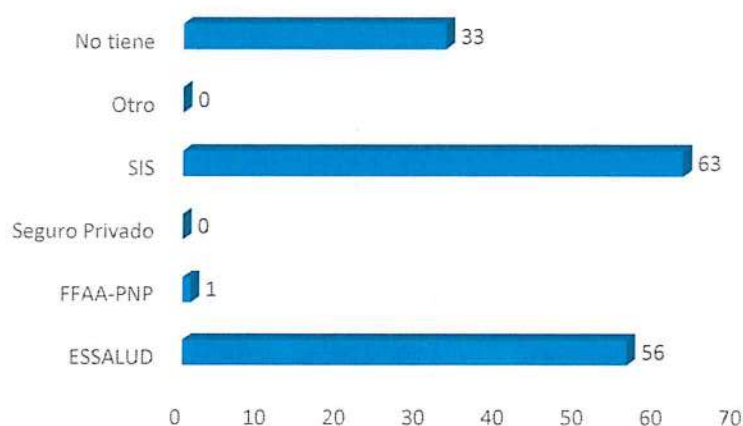
**Cuadro 11.** Tipo de seguro

| Tipo de seguro | Cantidad   | %          |
|----------------|------------|------------|
| ESSALUD        | 56         | 36.61      |
| FFAA-PNP       | 1          | 0.65       |
| Seguro privado | 0          | 0          |
| SIS            | 63         | 41.18      |
| Otro tipo      | 0          | 0          |
| No tiene       | 33         | 21.57      |
| <b>Total</b>   | <b>153</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

Del total de encuestados, el mayor porcentaje de la población tiene el SIS (41.18%), le sigue los asegurados por ESSALUD (36.61%) mientras un porcentaje considerable no cuenta con ningún tipo de seguro (21.57%), menos del 1% posee el seguro policial.

**Gráfico 9.** Población según nivel educativo



Elaboración CENEPRED

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad principal del centro poblado La Aviación-Santa Sofía, es la actividad agrícola donde el 68.2% de la población se dedica a esta actividad, Los cultivos agrícolas mayormente son la caña de azúcar, el maíz, la yuca, el camote y los frutales. Esta actividad se constituye una de las actividades más importante de la económica local, mientras que el 31.8% de la población se dedican a otras actividades.

**Cuadro 12.** Actividad económica de su centro de labor

| Actividad económica       | Población  | %          |
|---------------------------|------------|------------|
| Agrícola                  | 88         | 68.2       |
| Comercial                 | 6          | 4.7        |
| Servicios                 | 9          | 7.0        |
| Otros                     | 24         | 18.6       |
| Estado de Gobierno        | 2          | 1.5        |
| <b>Total de población</b> | <b>129</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI 2015

## 2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS

En el área de estudio se han identificado tres unidades geológicas:

### a) Depósitos aluviales 2 (Q - al2)

Está compuesto por conglomerados, gravas, arenas, limos, arcillas que se encuentran formando grandes terrazas sobre todo en las márgenes de los grandes ríos. Estas terrazas son utilizadas principalmente como terrenos de cultivo.

### b) Depósitos aluviales 1 (Q - al1)

Está compuesto por conglomerados, gravas, arenas, limos, arcillas que se encuentran al pie de grandes montañas a veces rellenando amplios valles, donde se emplazan los centros poblados, algunos sirven como centros de cultivo.

### c) Depósitos fluviales (Q - fl)

Compuestos por gravas con clastos redondeados envueltas en una matriz arenosa, con pequeños lentes arenosos que se encuentran a lo largo de los ríos, formando terrazas e islas en el cauce de los ríos.

## 2.6. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

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

Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°.

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

### b) Llanura o planicie inundable (PI - i)

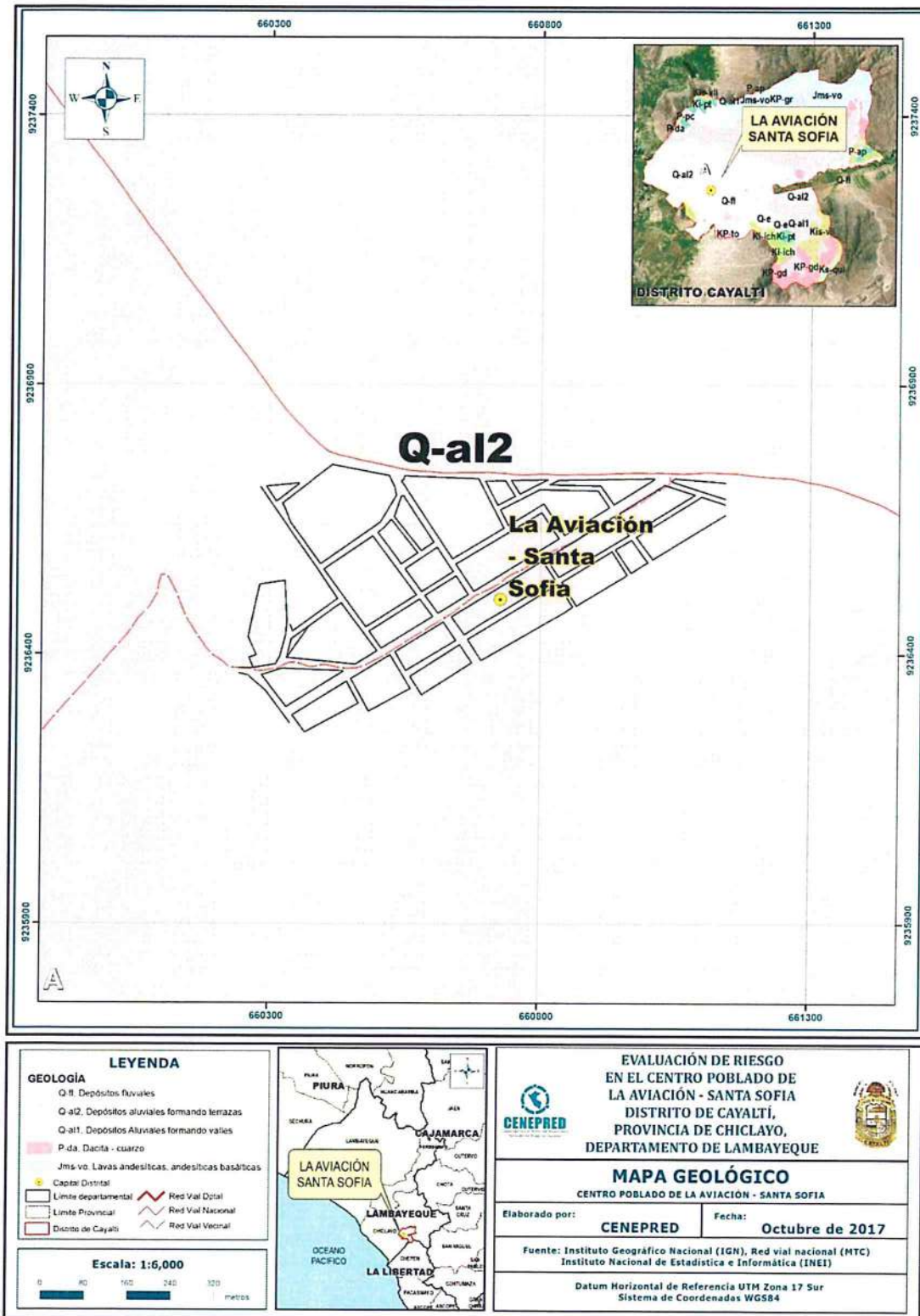
Corresponden a superficies bajas, adyacentes a los ríos principales, sujetos a inundación recurrente (estacional o excepcional). En algunos casos, están ocupadas por áreas urbanas y agrícolas.

Morfológicamente, se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible.

### c) Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial (P - at)

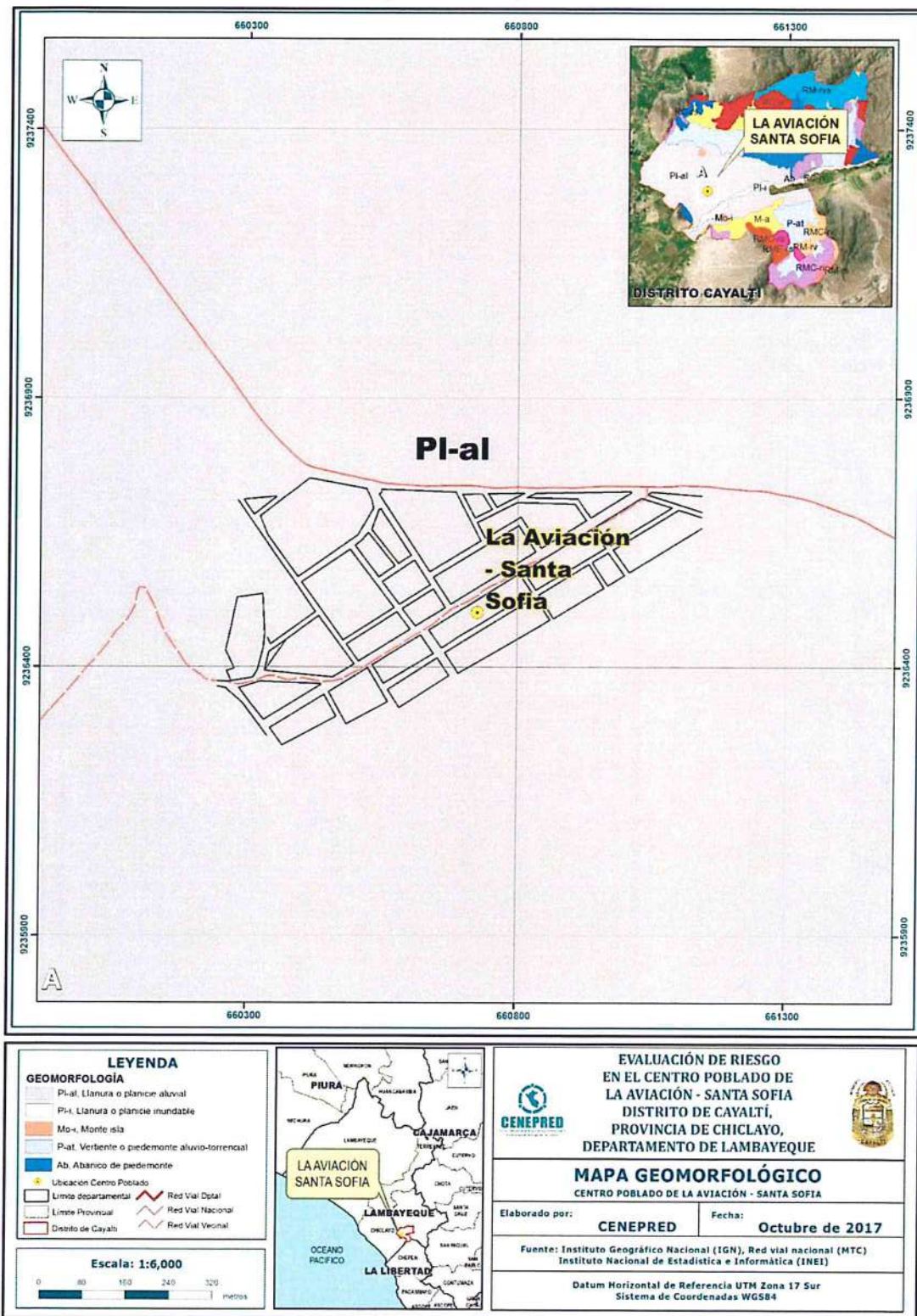
Es una planicie inclinada extendida al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Está conformado por acumulaciones de corrientes de aguas estacionales, de carácter excepcional, asociados usualmente al fenómeno El Niño.

Figura 2. Mapa geológico del centro poblado La Aviación-Santa Sofía



Fuente: CENEPRED

Figura 3. Mapa geomorfológico del centro poblado La Aviación-Santa Sofia



Fuente: CENEPRED

## 2.7. PENDIENTE

El centro poblado de La Aviación-Santa Sofía se caracteriza por tener una pendiente suave de  $0^{\circ}$  a  $5^{\circ}$ , como se puede ver en el mapa de pendientes. La zona de mayor pendiente está constituida por una pequeña colina.

## 2.8. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

### 2.8.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

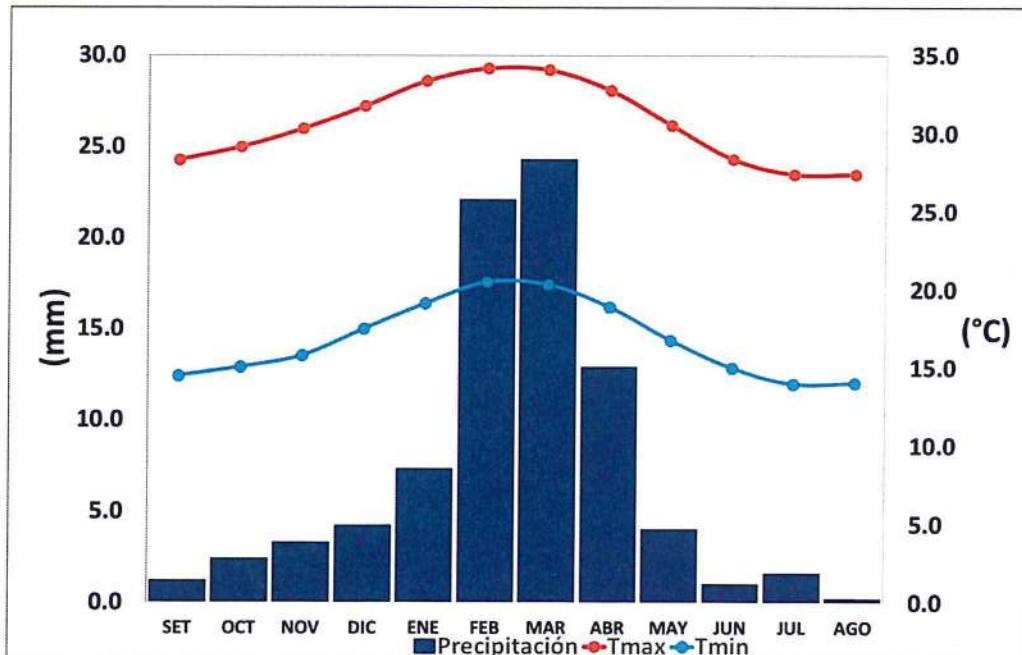
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado de La aviación - Santa Sofía, se caracteriza por presentar un clima semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

### 2.8.2. CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre  $27,4$  a  $34,2^{\circ}\text{C}$ , con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre  $14,0$  a  $20,5^{\circ}\text{C}$ .

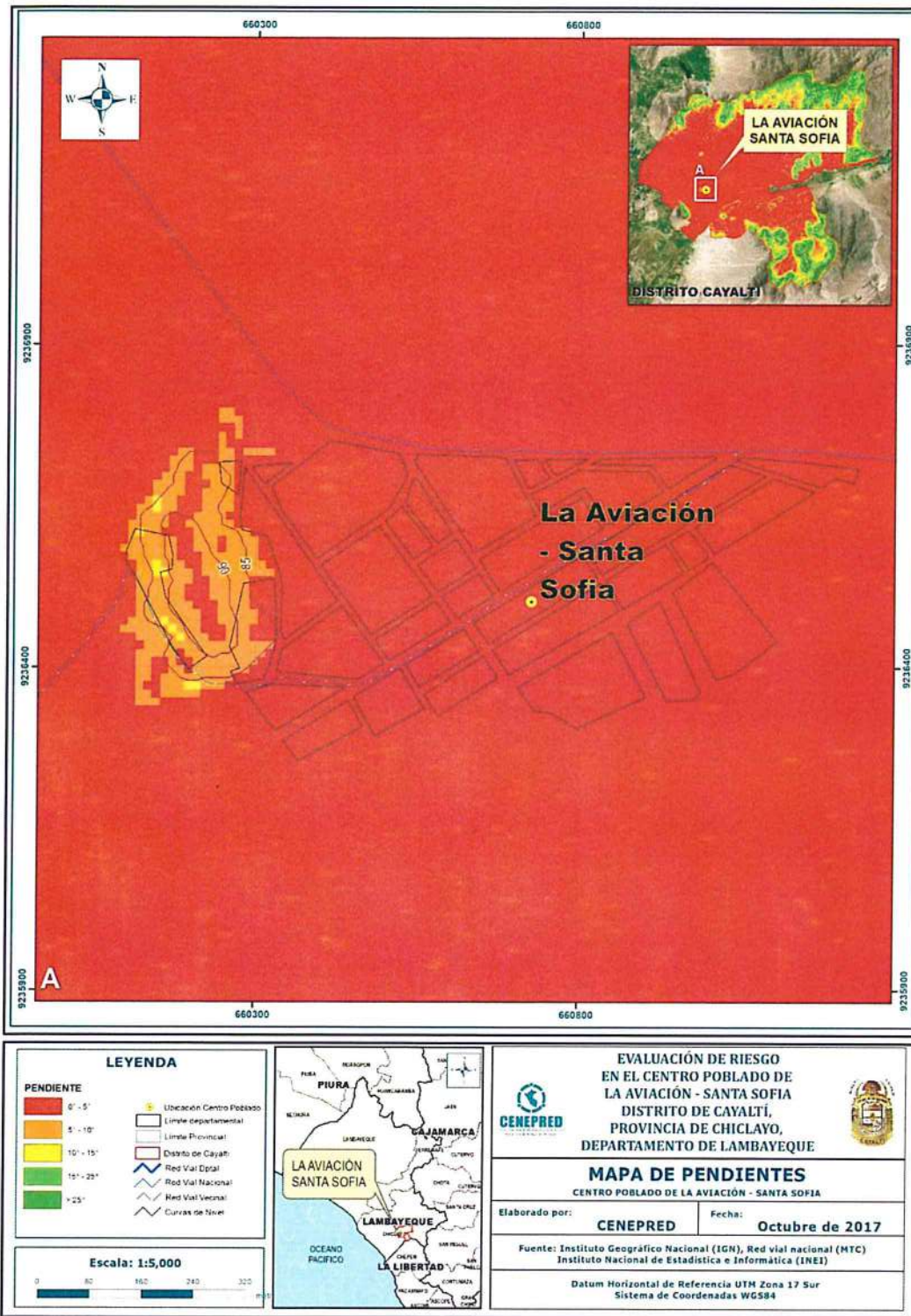
Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, sin embargo suele presentarse mayores incrementos entre los meses de diciembre a abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente  $53,7$  mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno.

**Gráfico 10.** Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cayaltí (1981-2010)



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

Figura 4. Mapa de Pendientes del centro poblado La Aviación-Santa Sofía



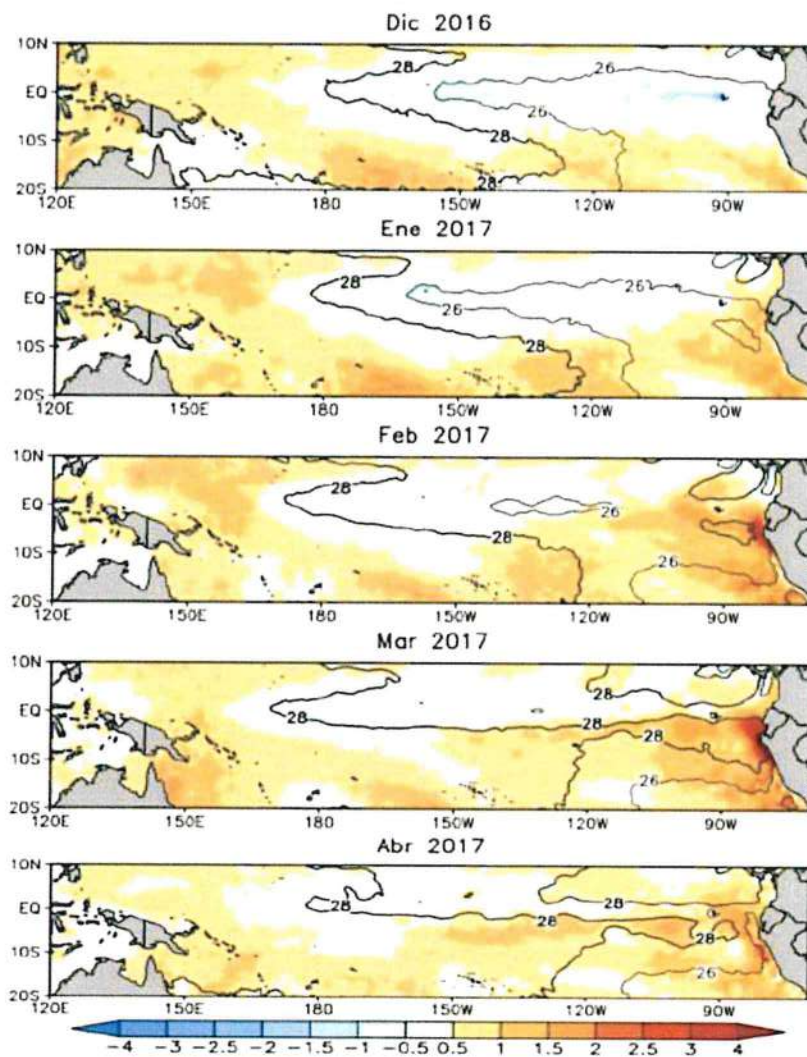
Fuente: CENEPRED

### 2.8.3. PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 11); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

**Gráfico 11.** Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017

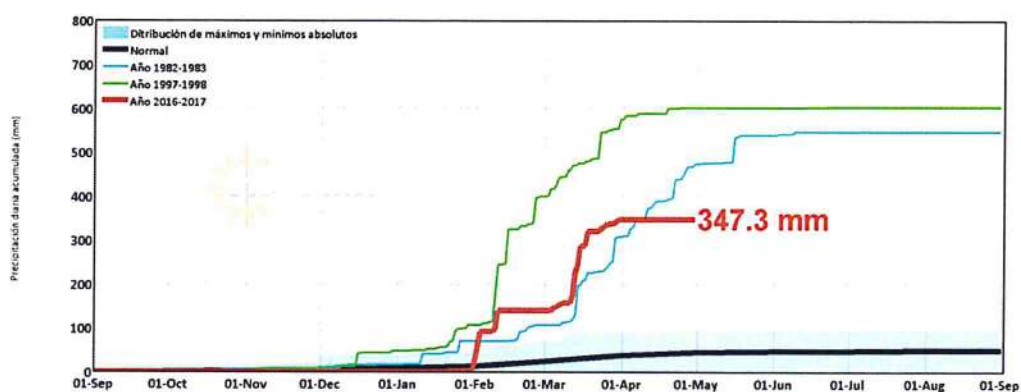


Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el centro poblado La aviación - Santa Sofía presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a los Cuadros 13 y 14. Las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 superaron sus cantidades normales históricas y las registradas en el año "Niño 1982-83", pero totalizaron menores cantidades registradas en el año "Niño 1997-98" (Gráfico 12). El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

**Gráfico 12.** Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cayaltí



Fuente: SENAMHI, 2017

**Cuadro 13.** Caracterización de extremos de precipitación

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

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.



**Cuadro 14.** Umbrales calculados para el centro poblado de La aviación - Santa Sofía

| Umbrales de Precipitación                        | Caracterización de Lluvias Extremas |
|--|-------------------------------------|
| Precipitación acumulada diaria > 6,6 mm          | Extremadamente Lluvioso             |
| 1,4 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 6,6 mm | Muy Lluvioso                        |
| 0,6 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 1,4 mm | Lluvioso                            |
| 0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,6 mm | Moderadamente Lluvioso              |
| Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm          | Lluvia Usual                        |

Fuente: SENAMHI, 2017.

El Gráfico 13, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominó en marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

**Gráfico 13.** Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado La aviación - Santa Sofía

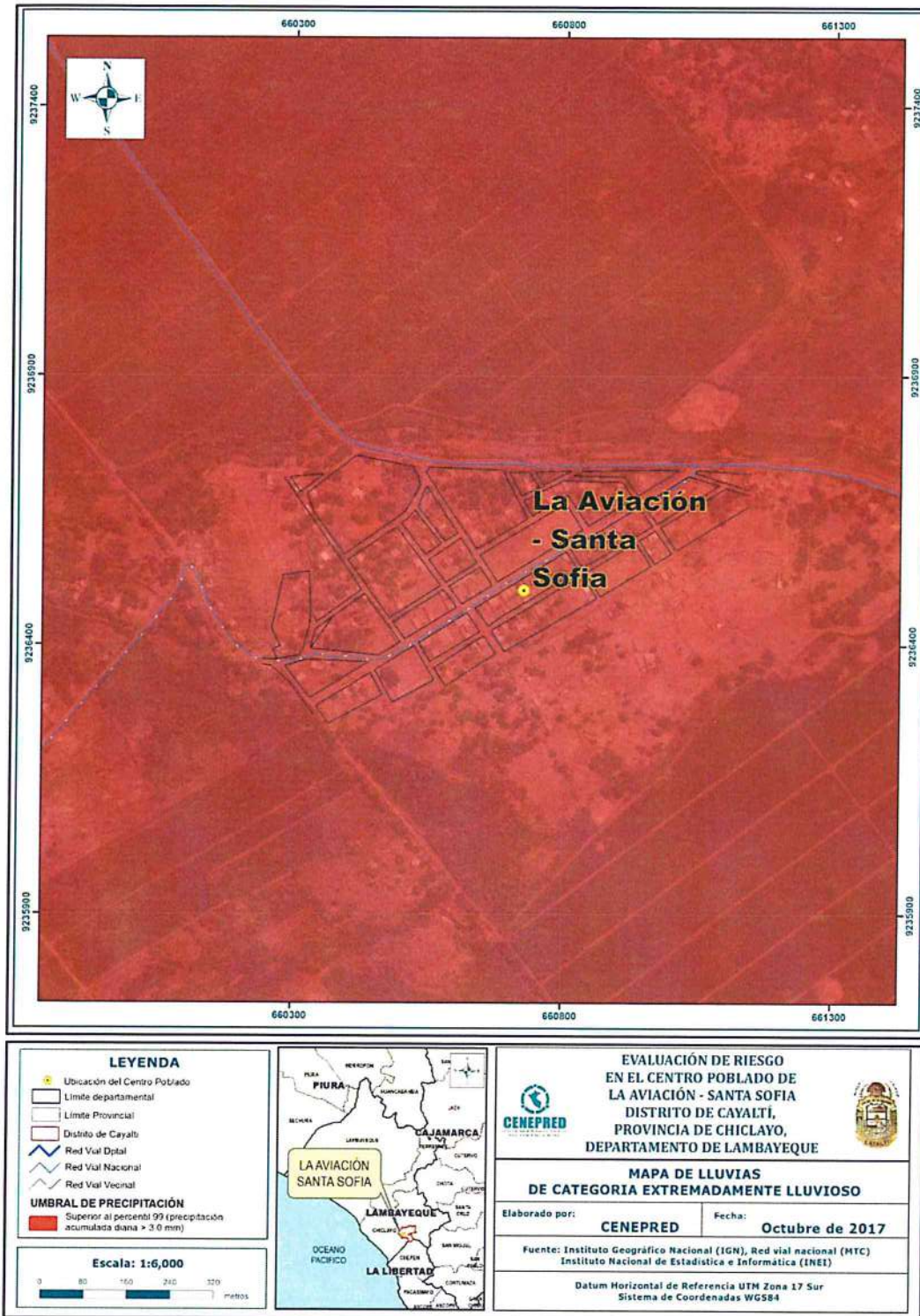


Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa en la Figura 5, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria<sup>1</sup> durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 6,6 mm en un día (percentil 99).

<sup>1</sup> Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Figura 5. Mapa de Lluvias del centro poblado La Aviación-Santa Sofía



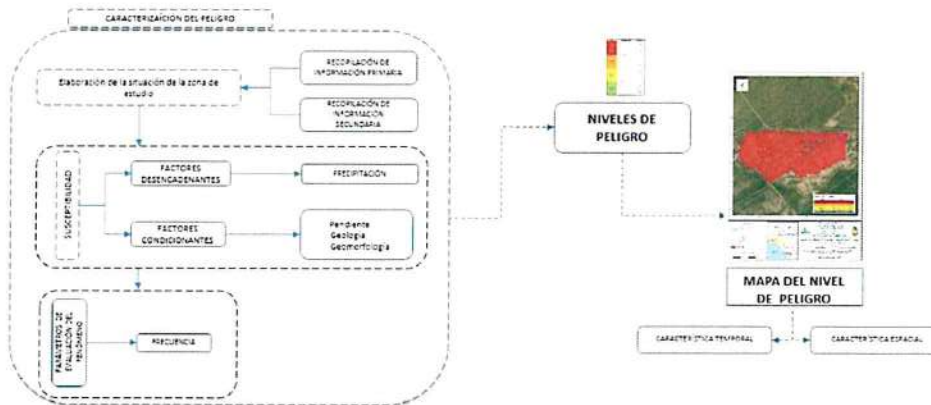
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 14.

**Gráfico 14.** Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



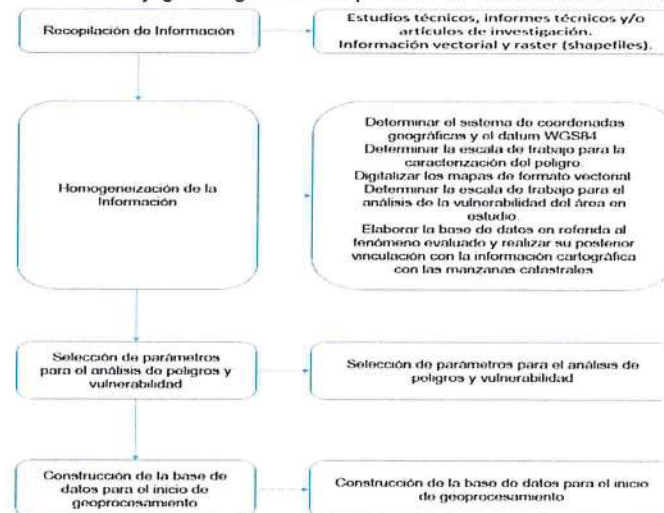
Fuente: CENEPRED

#### 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, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del centro poblado La Aviación-Santa Sofía para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfico 15).

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

**Gráfico 15.** Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

### 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, se encuentra ubicada a una altitud media de 71 msnm.

### 3.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de la inundación pluvial en el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

**Cuadro 15.** Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes                |
|-----------------------|--|
| Precipitación         | Geología<br>Geomorfología<br>Pendiente |

Fuente: CENEPRED

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

#### 3.3.1. Análisis del Factor Desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Precipitación

**Cuadro 16.** Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

| PERCENTILES                                      | Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm | 0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm | 0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm | 0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm | Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm |
|--|---|--|--|--|---|
| Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm          | 1.00                                    | 2.00   | 3.00   | 7.00   | 9.00                                    |
| 0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm | 0.50                                    | 1.00   | 2.00   | 3.00   | 5.00                                    |
| 0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm | 0.33                                    | 0.50   | 1.00   | 2.00   | 3.00                                    |
| 0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm | 0.14                                    | 0.33   | 0.50   | 1.00   | 2.00                                    |
| Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm          | 0.11                                    | 0.20   | 0.33   | 0.50   | 1.00                                    |
| SUMA   | 2.09                                    | 4.03   | 6.83   | 13.50  | 20.00                                   |
| 1/SUMA   | 0.48                                    | 0.25   | 0.15   | 0.07   | 0.05                                    |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 17.** Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

| PERCENTILES                                      | Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm | 0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm | 0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm | 0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm | Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm | Vector Priorización |
|--|---|--|--|--|---|---------------------|
| Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm          | 0.479                                   | 0.496  | 0.439  | 0.519  | 0.450                                   | 0.476               |
| 0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm | 0.240                                   | 0.248  | 0.293  | 0.222  | 0.250                                   | 0.250               |
| 0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm | 0.160                                   | 0.124  | 0.146  | 0.148  | 0.150                                   | 0.146               |
| 0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm | 0.068                                   | 0.083  | 0.073  | 0.074  | 0.100                                   | 0.080               |
| Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm          | 0.053                                   | 0.050  | 0.049  | 0.037  | 0.050                                   | 0.048               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 18.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.006 |
| RC | 0.005 |

Fuente: CENEPRED

### 3.3.2. Análisis de los Factores Condicionantes

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

#### a) Parámetro: Geología

**Cuadro 19.** Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

| GEOLOGÍA                           | Depósitos Aluviales tipo 2 (Q-al2) | Depósitos Aluviales tipo 1 (Q-al1) | Depósitos fluviales (Q-fl) |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Depósitos Aluviales tipo 2 (Q-al2) | 1.00                               | 4.00                               | 7.00                       |
| Depósitos Aluviales tipo 1 (Q-al1) | 0.25                               | 1.00                               | 4.00                       |
| Depósitos fluviales (Q-fl)         | 0.14                               | 0.25                               | 1.00                       |
| SUMA                               | 1.39                               | 5.25                               | 12.00                      |
| 1/SUMA                             | 0.72                               | 0.19                               | 0.08                       |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 20.** Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

| GEOLÓGIA                           | Depósitos Aluviales tipo 2 (Q-al2) | Depósitos Aluviales tipo 1 (Q-al1) | Depósitos fluviales (Q-fl) | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Depósitos Aluviales tipo 2 (Q-al2) | 0.718                              | 0.762                              | 0.583                      | 0.688               |
| Depósitos Aluviales tipo 1 (Q-al1) | 0.179                              | 0.190                              | 0.333                      | 0.234               |
| Depósitos fluviales (Q-fl)         | 0.103                              | 0.048                              | 0.083                      | 0.078               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 21.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.039 |
| RC | 0.074 |

Fuente: CENEPRED

#### b) Parámetro: Geomorfología

**Cuadro 22.** Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGÍA                                   | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Llanura o planicie aluvial (PI-al)              | 1.00                               | 4.00                                | 7.00  |
| Llanura o planicie inundable (PI-i)             | 0.25                               | 1.00                                | 4.00  |
| Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | 0.14                               | 0.25                                | 1.00  |
| SUMA  | 1.39                               | 5.25                                | 12.00   |
| 1/SUMA  | 0.72                               | 0.19                                | 0.08  |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 23.** Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGÍA                                   | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | Vector Priorización |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------|
| Llanura o planicie aluvial (PI-al)              | 0.718                              | 0.762                               | 0.583   | 0.688               |
| Llanura o planicie inundable (PI-i)             | 0.179                              | 0.190                               | 0.333   | 0.234               |
| Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | 0.103                              | 0.048                               | 0.083   | 0.078               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 24.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.039 |
| RC | 0.074 |

Fuente: CENEPRED

**c) Parámetro: Pendiente**

**Cuadro 25.** Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE       | Menor a 5° | Entre 5° a 10° | Entre 10° a 15° | Entre 15° a 25° | Mayor a 25° |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Menor a 5°      | 1.00       | 3.00           | 5.00            | 7.00            | 9.00        |
| Entre 5° a 10°  | 0.33       | 1.00           | 3.00            | 5.00            | 7.00        |
| Entre 10° a 15° | 0.20       | 0.33           | 1.00            | 3.00            | 5.00        |
| Entre 15° a 25° | 0.14       | 0.20           | 0.33            | 1.00            | 3.00        |
| Mayor a 25°     | 0.11       | 0.14           | 0.20            | 0.33            | 1.00        |
| SUMA            | 1.79       | 4.68           | 9.53            | 16.33           | 25.00       |
| 1/SUMA          | 0.56       | 0.21           | 0.10            | 0.06            | 0.04        |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 26.** Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE       | Menor a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 15° a 25° | Entre 25° a 45° | Mayor a 45° | Vector Priorización |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Menor a 5°      | 0.560      | 0.642          | 0.524           | 0.429           | 0.360       | 0.503               |
| Entre 5° a 10°  | 0.187      | 0.214          | 0.315           | 0.306           | 0.280       | 0.260               |
| Entre 10° a 15° | 0.112      | 0.071          | 0.105           | 0.184           | 0.200       | 0.134               |
| Entre 15° a 25° | 0.080      | 0.043          | 0.035           | 0.061           | 0.120       | 0.068               |
| Mayor a 25°     | 0.062      | 0.031          | 0.021           | 0.020           | 0.040       | 0.035               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 27.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: CENEPRED

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

**Cuadro 28.** Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

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

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 29.** Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

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

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 30.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.005 |
| RC | 0.009 |

Fuente: CENEPRED

### 3.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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

#### a) Parámetro: Frecuencia

**Cuadro 31.** Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

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

Fuente: CENEPRED



**Cuadro 32.** Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

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

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 33.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: CENEPRED

### 3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Con una Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, situados geológicamente en depósitos aluviales que conforman grandes terrazas, con una frecuencia de ocurrencia de por lo menos un evento El Niño en un año y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, se produciría inundación pluvial en el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

### 3.6. NIVELES DE PELIGRO

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

**Cuadro 34.** Niveles de Peligro

| NIVEL    | RANGO             |
|----------|-------------------|
| MUY ALTO | 0.252 ≤ P ≤ 0.538 |
| ALTO     | 0.130 ≤ P < 0.252 |
| MEDIO    | 0.052 ≤ P < 0.130 |
| BAJO     | 0.027 ≤ P < 0.052 |

Fuente: CENEPRED

### 3.7. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

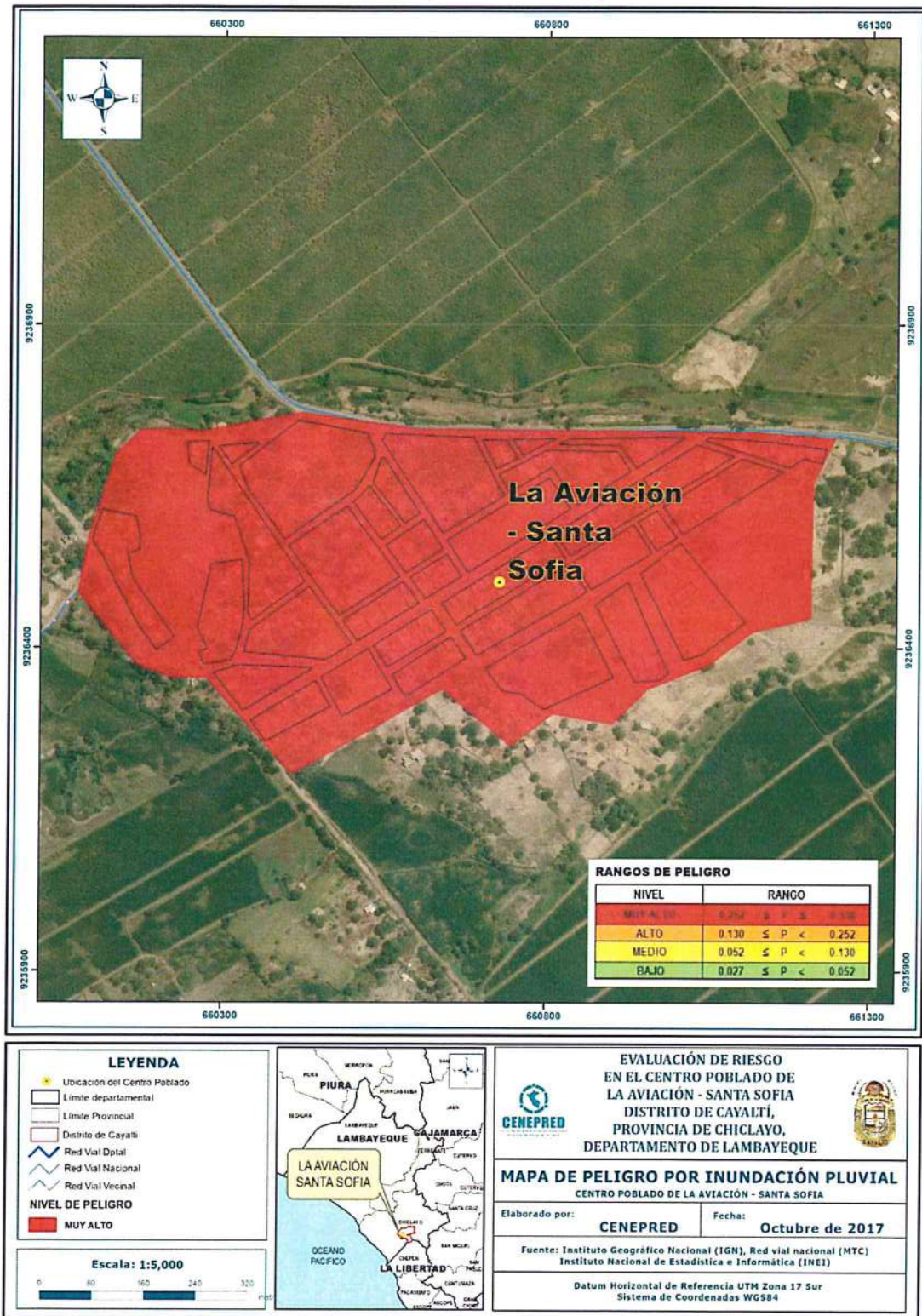
**Cuadro 35.** Matriz de peligro

| Nivel de Peligro | Descripción  | Rangos                 |
|------------------|--|------------------------|
| Peligro Muy Alto | Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 3.0 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, geológicamente se encuentran sobre depósitos aluviales que conforman grandes terrazas sobre todo en los márgenes de los ríos, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño. | $0.252 \leq P < 0.538$ |
| Peligro Alto     | Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de tipo llanura inundable, geológicamente se encuentran sobre depósitos aluviales que conforman grandes terrazas sobre todo en los márgenes de los ríos, con pendientes entre 5° y 15°, con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.  | $0.130 \leq P < 0.252$ |
| Peligro Medio    | Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de tipo llanura inundable o vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes desde 15° a 25°, geológicamente se encuentra sobre depósitos aluviales que se encuentran al pie de las grandes montañas a veces rellenando amplios valles, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.                                      | $0.052 \leq P < 0.130$ |
| Peligro Bajo     | Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes mayores a 25°, geológicamente se encuentra sobre depósitos aluviales que se encuentran al pie de las grandes montañas a veces rellenando amplios valles, con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año.  | $0.027 \leq P < 0.052$ |

Fuente: CENEPRED

### 3.8. MAPA DE PELIGROS

Figura 6. Mapa de peligro por inundación pluvial en el centro poblado La Aviación-Santa Sofía



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, 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.

#### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, cuenta con 505 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

**Cuadro 36.** Elementos expuestos susceptibles en la población

| Centro Poblado          | Población  |
|-------------------------|------------|
| La Aviación-Santa Sofía | 505        |
| <b>Total</b>            | <b>505</b> |

Fuente: INEI -2015

#### B. Vivienda

El centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, cuenta con 128 viviendas, la totalidad de las viviendas son casa independiente.

**Cuadro 37.** Elementos expuestos en el sector vivienda

| Descripción  | Total      |
|--------------|------------|
| Viviendas    | 128        |
| <b>Total</b> | <b>128</b> |

Fuente: INEI-2015, SIGRID-CENEPRED

#### C. Educación

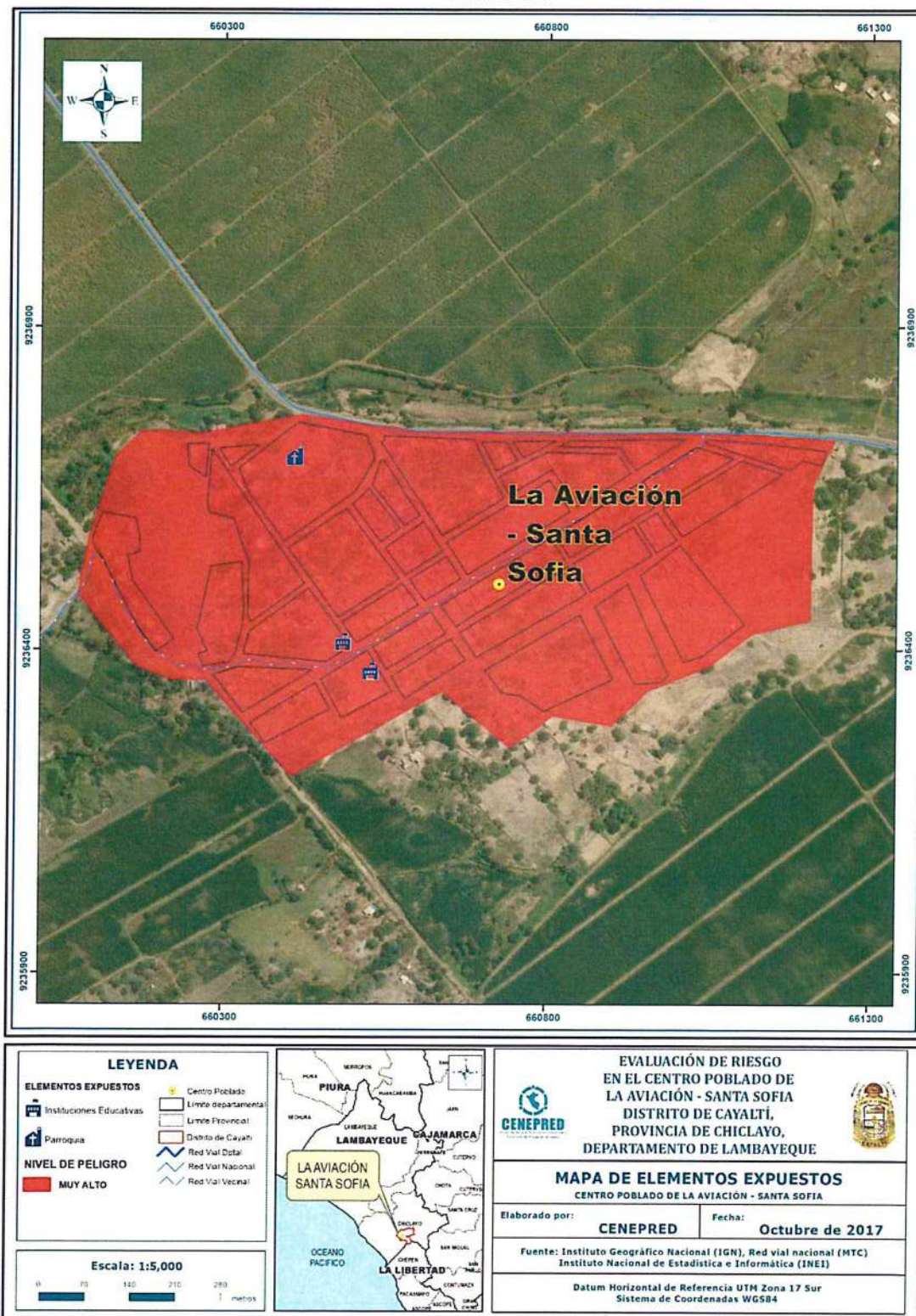
El centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, cuenta con 2 instituciones educativas, donde existen 104 alumnos matriculados, y donde laboran 7 docentes.

**Cuadro 38.** Elementos expuestos en el sector Educación

| Centro Poblado                      | Instituciones Educativas | Alumnos    | Docentes |
|-------------------------------------|--------------------------|------------|----------|
| Instituciones educativas (Publicas) | 2                        | 104        | 7        |
| <b>Total</b>                        | <b>2</b>                 | <b>104</b> | <b>7</b> |

Fuente: MINEDU

Figura 7. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial en el centro poblado La Aviación-Santa Sofía



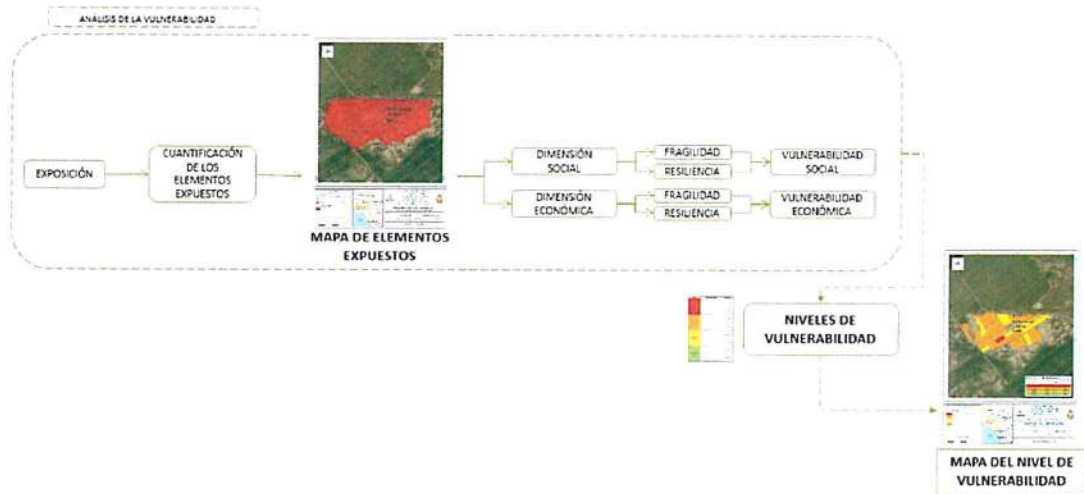
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. METODOLOGÍA PARA EN ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 16.

Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de la ciudad de Cayaltí, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

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

| Dimensión Social             |   |
|------------------------------|---|
| Fragilidad                   | Resiliencia   |
| Grupo Etario<br>Discapacidad | Nivel Educativo<br>Tipo de Seguro<br>Beneficiario de Programas Sociales |

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

##### a) Parámetro: Grupo Etario

**Cuadro 40.** Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 1.00                               | 2.00                             | 3.00                              | 5.00            | 7.00            |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años   | 0.50                               | 1.00                             | 2.00                              | 3.00            | 5.00            |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años  | 0.33                               | 0.50                             | 1.00                              | 2.00            | 5.00            |
| De 15 a 30 años                    | 0.20                               | 0.33                             | 0.50                              | 1.00            | 3.00            |
| De 30 a 50 años                    | 0.14                               | 0.20                             | 0.20                              | 0.33            | 1.00            |
| SUMA                               | 2.18                               | 4.03                             | 6.70                              | 11.33           | 21.00           |
| 1/SUMA                             | 0.46                               | 0.25                             | 0.15                              | 0.09            | 0.05            |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 41.** Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO                       | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 0.460                              | 0.496                            | 0.448                             | 0.441           | 0.333           | 0.436               |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años   | 0.230                              | 0.248                            | 0.299                             | 0.265           | 0.238           | 0.256               |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años  | 0.153                              | 0.124                            | 0.149                             | 0.176           | 0.238           | 0.168               |
| De 15 a 30 años                    | 0.092                              | 0.083                            | 0.075                             | 0.088           | 0.143           | 0.096               |
| De 30 a 50 años                    | 0.066                              | 0.050                            | 0.030                             | 0.029           | 0.048           | 0.044               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 42.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.024 |
| RC | 0.022 |

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Discapacidad**

**Cuadro 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   | 2.00             | 5.00                       | 7.00                 | 9.00     |
| Para oír, hablar           | 0.50   | 1.00             | 3.00                       | 5.00                 | 7.00     |
| Para usar brazos y piernas | 0.20   | 0.33             | 1.00                       | 3.00                 | 5.00     |
| Mental o intelectual       | 0.14   | 0.20             | 0.33                       | 1.00                 | 3.00     |
| No tiene                   | 0.11   | 0.14             | 0.20                       | 0.33                 | 1.00     |
| SUMA                       | 1.95   | 3.68             | 9.53                       | 16.33                | 25.00    |
| 1/SUMA                     | 0.51   | 0.27             | 0.10                       | 0.06                 | 0.04     |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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                     | 0.512  | 0.544            | 0.524                      | 0.429                | 0.36     | 0.474               |
| Para oír, hablar           | 0.256  | 0.272            | 0.315                      | 0.306                | 0.28     | 0.286               |
| Para usar brazos y piernas | 0.102  | 0.091            | 0.105                      | 0.184                | 0.2      | 0.136               |
| Mental o intelectual       | 0.073  | 0.054            | 0.035                      | 0.061                | 0.12     | 0.069               |
| No tiene                   | 0.057  | 0.039            | 0.021                      | 0.02                 | 0.04     | 0.035               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 45.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.047 |
| RC | 0.043 |

Fuente: CENEPRED



#### 4.1.1.2. 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

**Cuadro 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     | 5.00       | 7.00                      | 9.00   |
| Primaria   | 0.33                     | 1.00     | 3.00       | 5.00                      | 7.00   |
| Secundaria   | 0.20                     | 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                     | 0.14     | 0.20       | 0.33                      | 1.00   |
| SUMA   | 1.79                     | 4.68     | 9.53       | 16.33                     | 25.00  |
| 1/SUMA   | 0.56                     | 0.21     | 0.10       | 0.06                      | 0.04   |

Fuente:

CENEPRED

**Cuadro 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                           | 0.560                    | 0.642    | 0.524      | 0.429                     | 0.360  | 0.503               |
| Primaria   | 0.187                    | 0.214    | 0.315      | 0.306                     | 0.280  | 0.260               |
| Secundaria   | 0.112                    | 0.071    | 0.105      | 0.184                     | 0.200  | 0.134               |
| Superior no Universitario                          | 0.080                    | 0.043    | 0.035      | 0.061                     | 0.120  | 0.068               |
| Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar | 0.062                    | 0.031    | 0.021      | 0.020                     | 0.040  | 0.035               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 48.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Cuadro 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     | 2.00 | 3.00    | 5.00       | 9.00                    |
| SIS                     | 0.50     | 1.00 | 3.00    | 3.00       | 7.00                    |
| Essalud                 | 0.33     | 0.33 | 1.00    | 2.00       | 5.00                    |
| FFAA - PNP              | 0.20     | 0.33 | 0.50    | 1.00       | 3.00                    |
| Seguro Privado y/u otro | 0.11     | 0.14 | 0.20    | 0.33       | 1.00                    |
| SUMA                    | 2.14     | 3.81 | 7.70    | 11.33      | 25.00                   |
| 1/SUMA                  | 0.47     | 0.26 | 0.13    | 0.09       | 0.04                    |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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                | 0.466    | 0.525 | 0.390   | 0.441      | 0.360                   | 0.436               |
| SIS                     | 0.233    | 0.263 | 0.390   | 0.265      | 0.280                   | 0.286               |
| Essalud                 | 0.155    | 0.088 | 0.130   | 0.176      | 0.200                   | 0.150               |
| FFAA - PNP              | 0.093    | 0.088 | 0.065   | 0.088      | 0.120                   | 0.091               |
| Seguro Privado y/u otro | 0.052    | 0.038 | 0.026   | 0.029      | 0.040                   | 0.037               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 51.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.025 |
| RC | 0.022 |

Fuente: CENEPRED

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

**Cuadro 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                          | 2.00                            | 4.00  | 7.00                       | 9.00    |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.50                          | 1.00                            | 3.00  | 5.00                       | 7.00    |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.25                          | 0.33                            | 1.00  | 3.00                       | 5.00    |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.14                          | 0.20                            | 0.33  | 1.00                       | 3.00    |
| Ninguno   | 0.11                          | 0.14                            | 0.20  | 0.33                       | 1.00    |
| SUMA  | 2.00                          | 3.68                            | 8.53  | 16.33                      | 25.00   |
| 1/SUMA  | 0.50                          | 0.27                            | 0.12  | 0.06                       | 0.04    |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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   | 0.499                         | 0.544                           | 0.469   | 0.429                      | 0.360   | 0.460               |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros   | 0.250                         | 0.272                           | 0.352   | 0.306                      | 0.280   | 0.292               |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.125                         | 0.091                           | 0.117   | 0.184                      | 0.200   | 0.143               |
| Techo propio o Mi vivienda  | 0.071                         | 0.054                           | 0.039   | 0.061                      | 0.120   | 0.069               |
| Ninguno   | 0.055                         | 0.039                           | 0.023   | 0.020                      | 0.040   | 0.036               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 54.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.041 |
| <b>RC</b> | 0.037 |

Fuente: CENEPRED

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

**Cuadro 55.** Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL) | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo |
|--|----------------|------------------------------------|-----------------|
| Tipo de Seguro                                       | 1.00           | 3.00                               | 5.00            |
| Beneficiario de Programas Sociales                   | 0.33           | 1.00                               | 2.00            |
| Nivel Educativo                                      | 0.20           | 0.50                               | 1.00            |
| SUMA   | 1.53           | 4.50                               | 8.00            |
| 1/SUMA   | 0.65           | 0.22                               | 0.13            |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 56.** Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL) | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo | Vector Priorización |
|--|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Tipo de Seguro                                       | 0.652          | 0.667                              | 0.625           | 0.648               |
| Beneficiario de Programas Sociales                   | 0.217          | 0.222                              | 0.250           | 0.230               |
| Nivel Educativo                                      | 0.130          | 0.111                              | 0.125           | 0.122               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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

|           |       |
|-----------|-------|
| <b>IC</b> | 0.002 |
| <b>RC</b> | 0.004 |

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro 58.** Parámetro de Dimensión Económica

| Dimensión Económica   |                  |
|---|------------------|
| Fragilidad  | Resiliencia      |
| Material Predominante de las paredes<br>Material Predominante de techos | Tipo de Vivienda |

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2.1. 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

**Cuadro 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                     | 4.00                     | 5.00   | 9.00   |
| Estera y/u Otro material   | 0.33                               | 1.00                     | 3.00                     | 4.00   | 7.00   |
| Quincha (caña con barro)   | 0.25                               | 0.33                     | 1.00                     | 3.00   | 5.00   |
| Madera   | 0.20                               | 0.25                     | 0.33                     | 1.00   | 3.00   |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.11                               | 0.14                     | 0.20                     | 0.33   | 1.00   |
| SUMA   | 1.89                               | 4.73                     | 8.53                     | 13.33  | 25.00  |
| 1/SUMA   | 0.53                               | 0.21                     | 0.12                     | 0.08   | 0.04   |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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                                 | 0.528                              | 0.635                    | 0.469                    | 0.375  | 0.360  | 0.473               |
| Estera y/u Otro material   | 0.176                              | 0.212                    | 0.352                    | 0.300  | 0.280  | 0.264               |
| Quincha (caña con barro)   | 0.132                              | 0.071                    | 0.117                    | 0.225  | 0.200  | 0.149               |
| Madera   | 0.106                              | 0.053                    | 0.039                    | 0.075  | 0.120  | 0.079               |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.059                              | 0.030                    | 0.023                    | 0.025  | 0.040  | 0.035               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 61.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.059 |
| RC | 0.053 |

Fuente: CENEPRED

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

**Cuadro 62.** Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS                          | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | Estera y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto Armado |
|--|--|-----------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | 1.00   | 2.00                              | 3.00  | 7.00                          | 9.00            |
| Estera y/o Paja, hojas de palmera                        | 0.50   | 1.00                              | 3.00  | 5.00                          | 7.00            |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.33   | 0.33                              | 1.00  | 3.00                          | 5.00            |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.14   | 0.20                              | 0.33  | 1.00                          | 3.00            |
| Concreto Armado  | 0.11   | 0.14                              | 0.20  | 0.33                          | 1.00            |
| SUMA   | 2.09   | 3.68                              | 7.53  | 16.33                         | 25.00           |
| 1/SUMA   | 0.48   | 0.27                              | 0.13  | 0.06                          | 0.04            |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 63.** Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS                          | Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | Esteras y/o Paja, hojas de palmera | Madera y/o Caña o estera con torta de barro | Plancha de Calamina y/o Tejas | Concreto Armado | Vector Priorización |
|--|--|------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares). | 0.479  | 0.544                              | 0.398                                       | 0.429                         | 0.360           | 0.442               |
| Esteras y/o Paja, hojas de palmera                       | 0.240  | 0.272                              | 0.398                                       | 0.306                         | 0.280           | 0.299               |
| Madera y/o Caña o estera con torta de barro              | 0.160  | 0.091                              | 0.133                                       | 0.184                         | 0.200           | 0.153               |
| Plancha de Calamina y/o Tejas                            | 0.068  | 0.054                              | 0.044                                       | 0.061                         | 0.120           | 0.070               |
| Concreto Armado  | 0.053  | 0.039                              | 0.027                                       | 0.020                         | 0.040           | 0.036               |

Fuente: CENEPRED

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.038 |
| RC | 0.034 |

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.2.2. 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

**Cuadro 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                                    | 2.00                                    | 3.00   | 7.00                     | 9.00               |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.50                                    | 1.00                                    | 4.00   | 5.00                     | 7.00               |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.33                                    | 0.25                                    | 1.00   | 3.00                     | 5.00               |
| Departamento en edificio                         | 0.14                                    | 0.20                                    | 0.33   | 1.00                     | 3.00               |
| Casa independiente                               | 0.11                                    | 0.14                                    | 0.20   | 0.33                     | 1.00               |
| SUMA   | 2.09                                    | 3.59                                    | 8.53   | 16.33                    | 25.00              |
| 1/SUMA   | 0.48                                    | 0.28                                    | 0.12   | 0.06                     | 0.04               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 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          | 0.479                                   | 0.557                                   | 0.352  | 0.429                    | 0.360              | 0.435               |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada          | 0.240                                   | 0.278                                   | 0.469  | 0.306                    | 0.280              | 0.315               |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.160                                   | 0.070                                   | 0.117  | 0.184                    | 0.200              | 0.146               |
| Departamento en edificio                         | 0.068                                   | 0.056                                   | 0.039  | 0.061                    | 0.120              | 0.069               |
| Casa independiente                               | 0.053                                   | 0.040                                   | 0.023  | 0.020                    | 0.040              | 0.035               |

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 67.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.053 |
| RC | 0.047 |

Fuente: CENEPRED

#### 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro 68.** Niveles de Vulnerabilidad

| NIVEL           | RANGO                       |
|-----------------|-----------------------------|
| <b>MUY ALTO</b> | <b>0.288 ≤ V ≤ 0.449</b>    |
| <b>ALTO</b>     | <b>0.149 ≤ V &lt; 0.288</b> |
| <b>MEDIO</b>    | <b>0.077 ≤ V &lt; 0.149</b> |
| <b>BAJO</b>     | <b>0.037 ≤ V &lt; 0.077</b> |

Fuente: CENEPRED



### 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

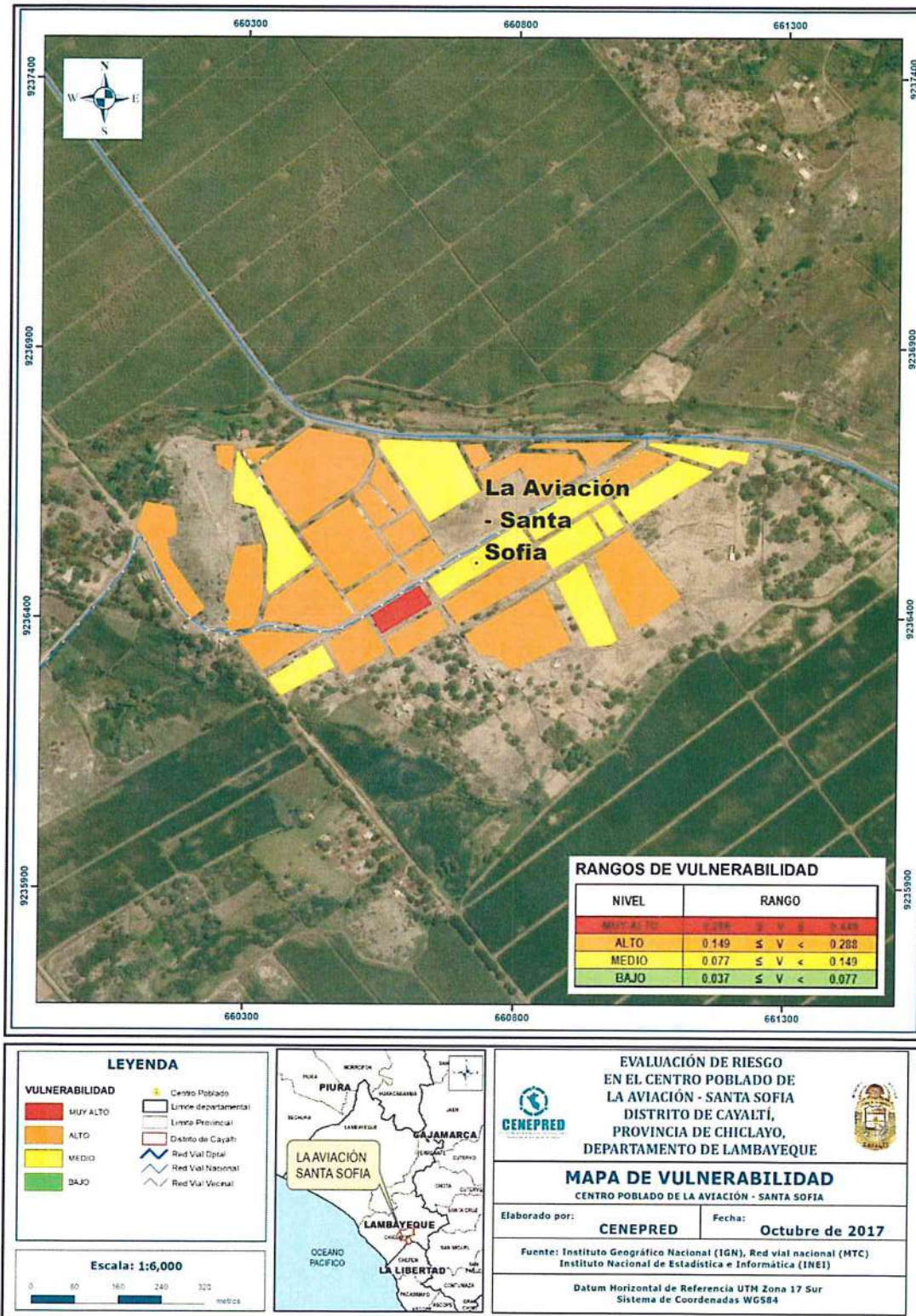
**Cuadro 69. Estratificación de la Vulnerabilidad**

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN  | RANGOS                    |
|-------------------------|--|---------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta | Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad 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.   | $0.288 \leq V \leq 0.449$ |
| Vulnerabilidad Alta     | Grupo Etario predominantemente de 5 a 12 años y de 60 a 65 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. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.  | $0.149 \leq V < 0.288$    |
| Vulnerabilidad Media    | Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 años y de 50 a 60 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. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad. | $0.077 \leq V < 0.149$    |
| Vulnerabilidad Baja     | Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 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.  | $0.037 \leq V < 0.077$    |

Fuente: CENEPRED

#### 4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad del centro poblado La Aviación-Santa Sofía



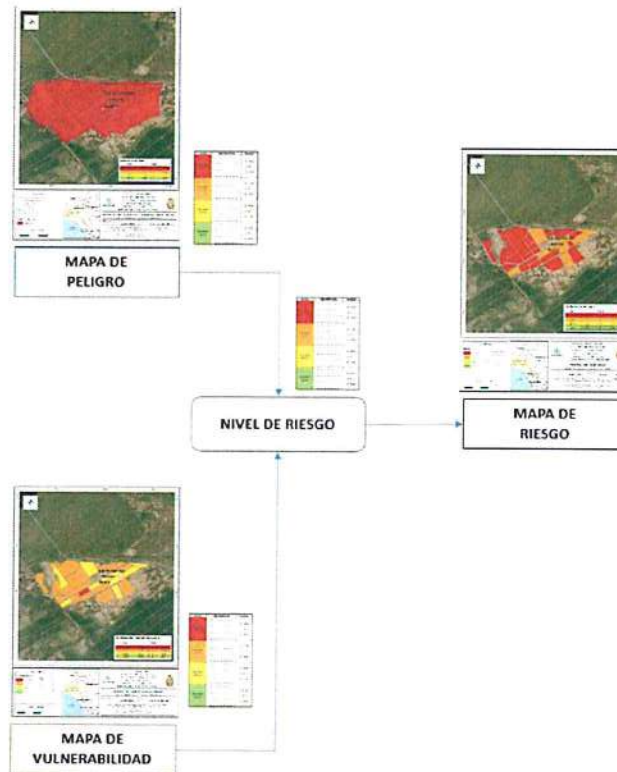
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

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

Gráfico 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía se detallan a continuación:

Cuadro 70. Niveles del Riesgo

| Nivel del Riesgo | Rango                     |
|------------------|---------------------------|
| Riesgo Muy Alto  | $0.073 \leq R \leq 0.242$ |
| Riesgo Alto      | $0.019 \leq R < 0.073$    |
| Riesgo Medio     | $0.004 \leq R < 0.019$    |
| Riesgo Bajo      | $0.001 \leq R < 0.004$    |

Fuente: CENEPRED

### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

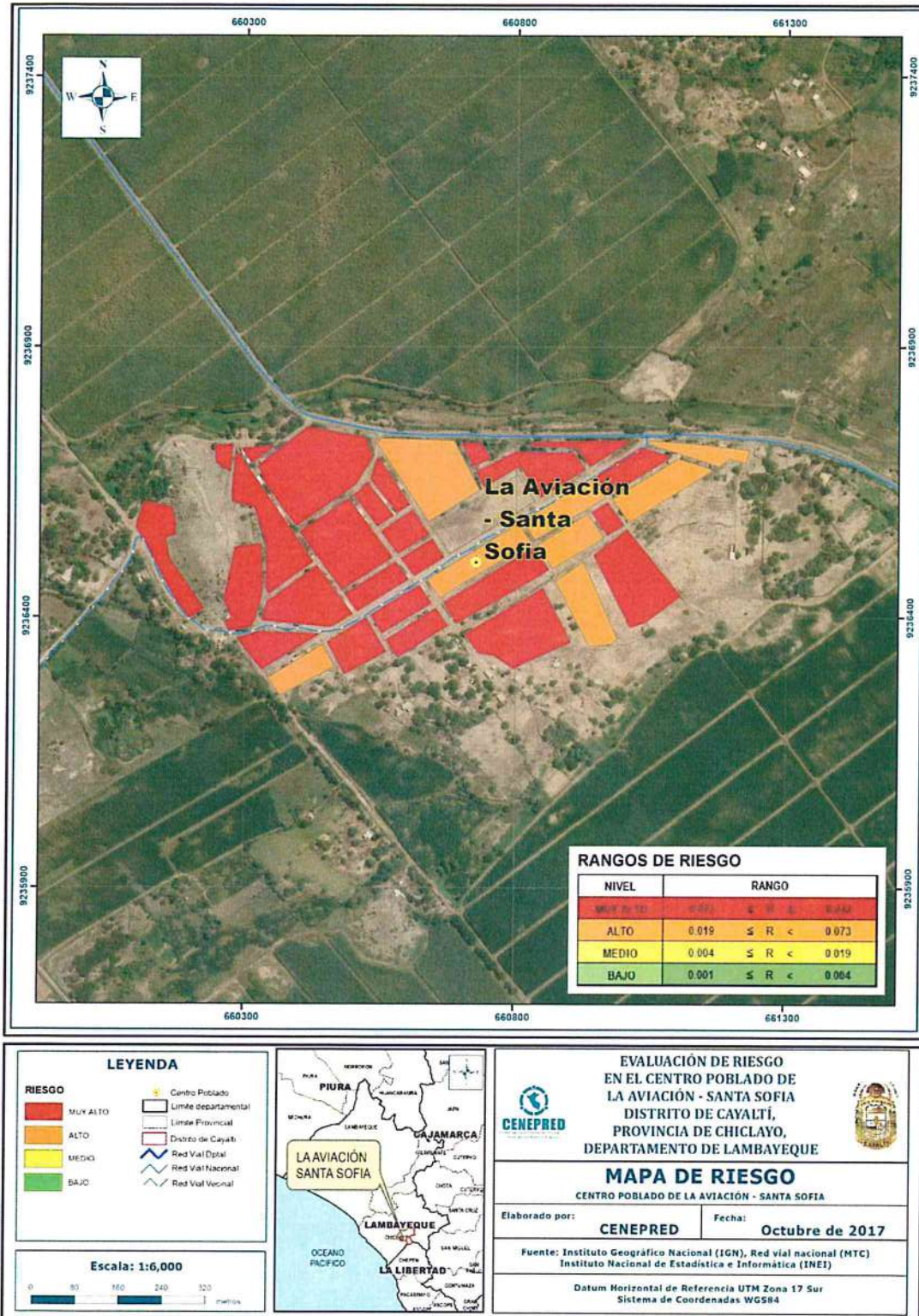
Cuadro 71. Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgo | Descripción  | Rangos                 |
|-----------------|--|------------------------|
| Riesgo Muy Alto | Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 3.0 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, geológicamente se encuentran sobre depósitos aluviales que conforman grandes terrazas sobre todo en los márgenes de los ríos, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 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.                              | $0.073 \leq R < 0.242$ |
| Riesgo Alto     | Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de tipo llanura inundable, geológicamente se encuentran sobre depósitos aluviales que conforman grandes terrazas sobre todo en los márgenes de los ríos, con pendientes entre 5° y 15°, con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 5 a 12 años y de 60 a 65 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. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.  | $0.019 \leq R < 0.073$ |
| Riesgo Medio    | Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de tipo llanura inundable o vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes desde 15° a 25°, geológicamente se encuentra sobre depósitos aluviales que se encuentran al pie de las grandes montañas a veces rellenando amplios valles, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 años y de 50 a 60 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. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad. | $0.004 \leq R < 0.019$ |
| Riesgo Bajo     | Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes mayores a 25°, geológicamente se encuentra sobre depósitos aluviales que se encuentran al pie de las grandes montañas a veces rellenando amplios valles, con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 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.  | $0.001 \leq R < 0.004$ |

Fuente: CENEPRED

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

Figura 09. Mapa de Riesgo del centro poblado La Aviación-Santa Sofía



Fuente: CENEPRED

## 5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía es el siguiente:

**Cuadro 72. Matriz del Riesgo**

|     |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.538 | 0.042 | 0.080 | 0.155 | 0.242 |
| PA  | 0.252 | 0.019 | 0.038 | 0.073 | 0.113 |
| PM  | 0.130 | 0.010 | 0.019 | 0.037 | 0.058 |
| PB  | 0.052 | 0.004 | 0.008 | 0.015 | 0.023 |
|     |       | 0.077 | 0.149 | 0.288 | 0.449 |
|     |       | VB    | VM    | VA    | VMA   |

Fuente: CENEPRED

## 5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/1,585,000 de los cuales S/1,410,000 corresponde a los daños probables y S/ 175,000 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 73. Efectos probables del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía**

| Efectos probables                                | Total            | Daños probables  | Pérdidas probables |
|--|------------------|------------------|--------------------|
| <b>Daños probables</b>                           |                  |                  |                    |
| 3 Viviendas construidas con material de concreto | 105,000          | 105,000          |                    |
| 125 Viviendas construidas con material precario  | 1,125,000        | 1,125,000        |                    |
| 02 Instituciones educativas (publicas)           | 180,000          | 180,000          |                    |
| <b>Perdidas probables</b>                        |                  |                  |                    |
| 9360 horas perdidas de clases lectivas           |                  |                  |                    |
| Costos de adquisición de carpas                  | 15,000           |                  | 15,000             |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas    | 160,000          |                  | 160,000            |
| <b>Total</b>                                     | <b>1,585,000</b> | <b>1,410,000</b> | <b>175,000</b>     |

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

\* Viviendas con material de adobe o tapia, quincha(caña con barro).

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a) Valoración de consecuencias

**Cuadro 74.** Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

#### b) Valoración de frecuencia

**Cuadro 75.** Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

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

**c) Nivel de consecuencia y daños**

**Cuadro 76.** Nivel de consecuencia y daños

| Consecuencias | Nivel             | Zona de Consecuencias y daños |       |          |          |
|---------------|-------------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy Alta      | 4                 | Alta                          | Alta  | Muy Alta | Muy Alta |
| Alta          | 3                 | Media                         | Alta  | Alta     | Muy Alta |
| Media         | 2                 | Media                         | Media | Alta     | Alta     |
| Baja          | 1                 | Baja                          | Media | Media    | Alta     |
|               | <b>Nivel</b>      | 1                             | 2     | 3        | 4        |
|               | <b>Frecuencia</b> | Baja                          | Media | Alta     | Muy Alta |

Fuente: CENEPRED

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

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

**Cuadro 77.** Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en la ciudad de Cayaltí es de nivel 3 – Inaceptable.

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

**Cuadro 78.** Nivel de consecuencia y daños

|                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED



#### e) Prioridad de Intervención

Cuadro 79. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

## CONCLUSIONES

- Se identificó el nivel de **PELIGRO MUY ALTO** en el área de influencia del centro poblado de La Aviación-Santa Sofía ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron 1 manzana con nivel de **VULNERABILIDAD MUY ALTA**, 22 manzanas con nivel de **VULNERABILIDAD ALTA** y 12 manzanas con nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- De la relación del peligro con la vulnerabilidad, se identificó 25 manzanas con nivel de **RIESGO MUY ALTO**, y 8 manzanas con nivel de **RIESGO ALTO**.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es **de Inaceptable**, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables **asciende a S/.1, 585,000 Soles**.

## RECOMENDACIONES

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

#### a) Medidas Estructurales:

- Realizar la pavimentación de calles, construcción de veredas y drenaje pluvial en las zonas más afectadas por el Fenómeno Niño Costero 2017 del centro poblado La Aviación-Santa Sofía.

- Mejorar y/o rediseñar un sistema de drenaje de aguas pluviales subterráneo y/o a cielo abierto. Estos sistemas deben tener un mantenimiento constante para que cumplan eficientemente su función ante cualquier eventualidad.
- Mejorar la infraestructura del centro educativo del Centro Poblado La Aviación-Santa Sofía.

**b) Medidas No Estructurales:**

- Las nuevas habilitaciones urbanas deben hacerse contemplando un sistema integral de drenaje para el centro poblado La Aviación-Santa Sofía.
- Desarrollar un Sistema de Alerta Temprana ante eventos de inundaciones pluviales y fluviales.
- Fortalecer las capacidades de la población en aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito y centros poblados.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Cayaltí (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha



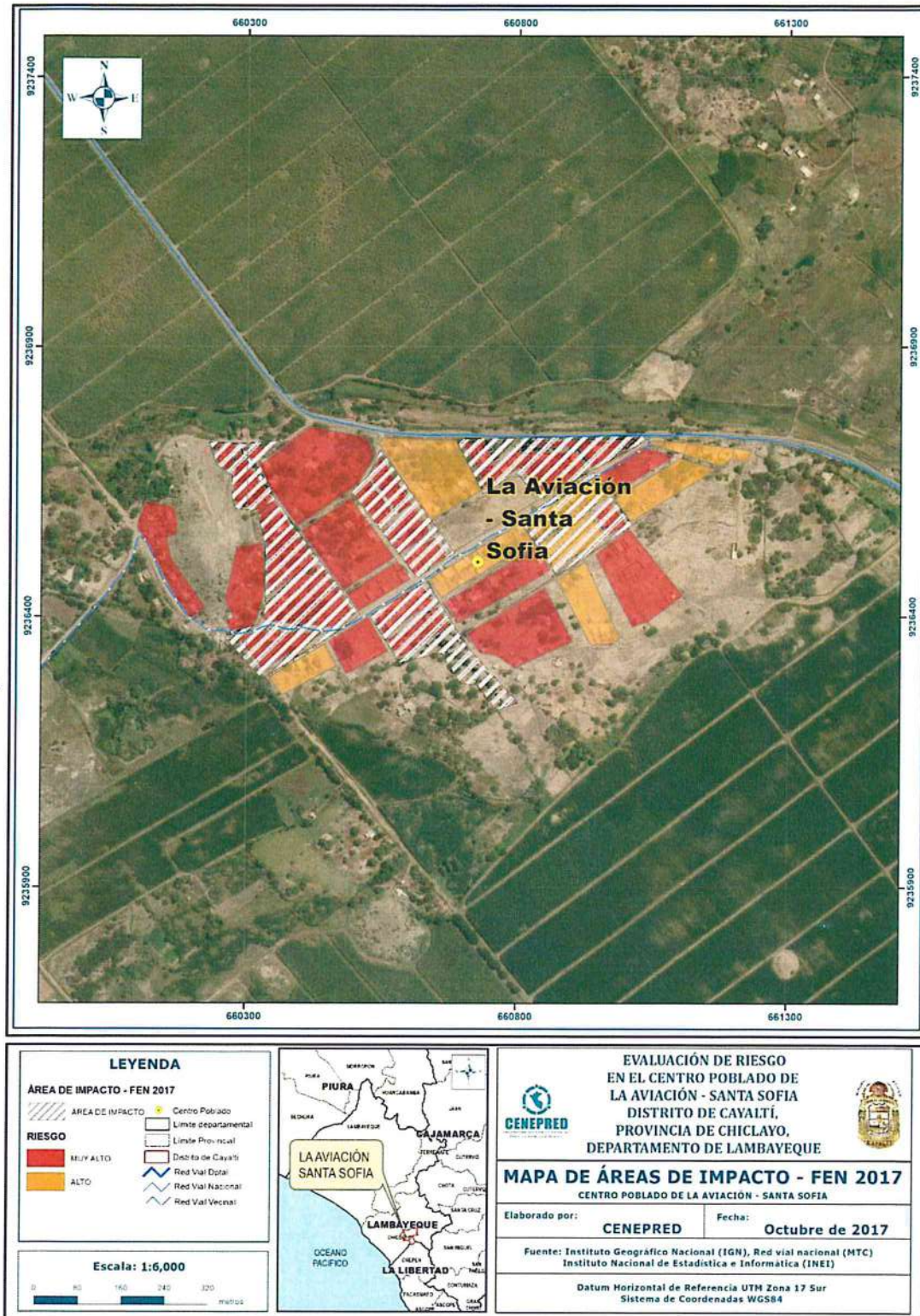
## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 6454) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.



## ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017 del centro poblado La Aviación-Santa Sofía.



Fuente: CENEPRED