



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL
EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA CRUZ, DISTRITO DE
QUERECOTILLO, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE
PIURA.**



ENERO - 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

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

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

Coordinador Técnico:
Econ. Marycruz Flores Vila

Evaluador de Riesgo:
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico:

Egres. Geog. Jhon Kevin Chávez Rojas
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

Participación:

Municipalidad Provincial de Sullana

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.4 Antecedentes	8
1.5 Marco normativo	8
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	
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	13
2.3.4 Servicios Higiénicos	14
2.3.5 Tipo de Alumbrado	14
2.3.6 Educación	15
2.3.7 Salud	16
2.4 Características económicas	16
2.5 Condiciones geológicas	17
2.6 Condiciones geomorfológicas	19
2.7 Pendientes	21
2.8 Suelo	22
2.9 Condiciones climatológicas	24
2.9.1 Clasificación climática	24
2.9.2 Precipitaciones extremas	24
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	28
3.1.1 Recopilación y análisis de información	28
3.2 Identificación del área de influencia	29
3.3 Susceptibilidad del territorio	29
3.3.1 Análisis del Factor desencadenante	30
3.3.2 Análisis de los Factores condicionantes	31
3.4 Parámetros de Evaluación	33
3.5 Definición de escenarios	34
3.6 Niveles de peligro	34
3.7 Estratificación del nivel de peligro	34
3.8 Mapa de peligro	35
3.9 Análisis de elementos expuestos	36
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	38
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	38
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	43

4.2	Niveles de vulnerabilidad	46
4.3	Estratificación de la vulnerabilidad	47
4.4	Mapa de vulnerabilidad	48
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		
5.1	Metodología para el Cálculo del Riesgo	49
5.2	Niveles del riesgo	49
5.3	Estratificación del nivel del riesgo	50
5.4	Mapa de riesgos	51
5.5	Matriz de riesgos	52
5.6	Cálculo de efectos probables	52
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	53
CONCLUSIONES		56
RECOMENDACIONES		56
BIBLIOGRAFÍA		57
ANEXO		58

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

El presente documento es desarrollado en el marco 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 Santa Cruz, distrito de Querecotillo, provincia de Sullana, departamento de Piura.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Sullana, 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 en la localidad de Santa Cruz en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los días 3,4, 5 y 22 de febrero; además los días 5,9,19,21,24 y 29 de marzo del 2017, en el centro poblado de Santa Cruz, distrito de Querecotillo, se registraron 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 Santa Cruz, distrito de Querecotillo, provincia de Sullana, departamento de Piura.

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 urbano del distrito de Querecotillo en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

1.5. ANTECEDENTES

En el distrito de Querecotillo 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° 587 -25 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el distrito de Querecotillo se registraron 143 personas damnificadas y 2,769 personas afectadas, 33 viviendas colapsadas, 11 viviendas inhabitables, 615 viviendas afectadas, 15 km de caminos rurales destruidos y un (1) km de caminos rurales afectado.

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, Piura, 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.

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 Sutoridad 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 Querecotillo se localiza en la costa norte del Perú, pertenece a la provincia de Sullana, Departamento de Piura - Región Piura, tiene una ubicación geográfica de Latitud Sur 04° 50' 10" y Longitud Oeste 80° 39' 01", una altitud aproximada de 65 m.s.n.m. 48 m.s.n.m. en las partes bajas al río Chira con presencia de lluvias en verano. En esta época del año con las lluvias se incrementa la velocidad de los vientos, sobre todo en horas de la tarde.

Como parte del Perú, el distrito de Querecotillo se encuentra dentro del cinturón de fuego del pacífico, como riesgos externos la presencia de la represa de Poechos (colapsar en caso de terremotos) como la falla de Huaypira, ambas localidades en el vecino distrito de Lancones.

El territorio distrital tiene una extensión de 270.08 km².

Los centros poblados del distrito de Querecotillo son: Cabo Verde Alto, Chocán, El Porvenir, Hualtaca, Jaguay de Poechos, La Horca, La Margarita, La Peña, Nuevo Cautivo, Nueva Esperanza de Poechos, Pueblo Nuevo, Puente de los Serranos, San Francisco, San Martín de Poechos, Santa Cruz, Santa Elena Alta, Santa Elena Baja., Santa Rosa, Santa Victoria.

El distrito de Querecotillo limita:

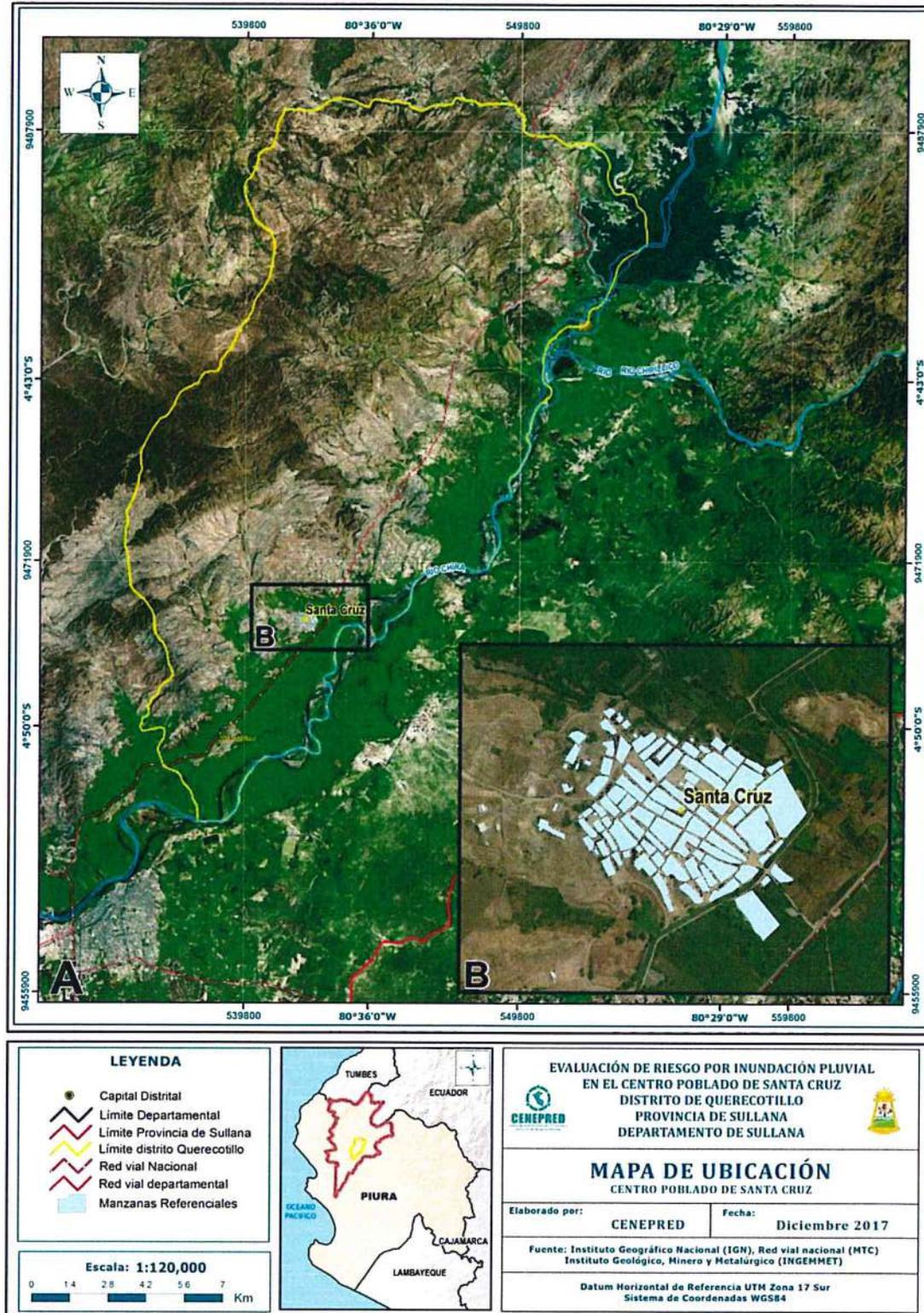
- Por el Norte : Distrito de Lancones
- Por el Sur : Distrito de Salitral
- Por el Este : Distrito de Marcavelica
- Por el Oeste : Río Chira.

El área de estudio del centro poblado de Santa Cruz, se caracteriza por ser una comunidad netamente agrícola y se encuentra ubicado a 7 Km., del distrito de Querecotillo.

El centro poblado de Santa Cruz limita:

- Por el Norte : Centro Poblado "Puente de Los Serranos".
- Por el Sur : Río Chira
- Por el Este : Con zonas agrícolas - Canal Miguel Checa - Río Chira.
- Por el Oeste : Con zonas eriazas.

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado de Santa Cruz.



Fuente: CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

La distancia desde el ciudad de Querecotillo es de 7 km., y siendo su vía de acceso la carretera Panamericana Sullana - Lancones y desvío en el Centro Poblado "Puente de los Serranos".

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

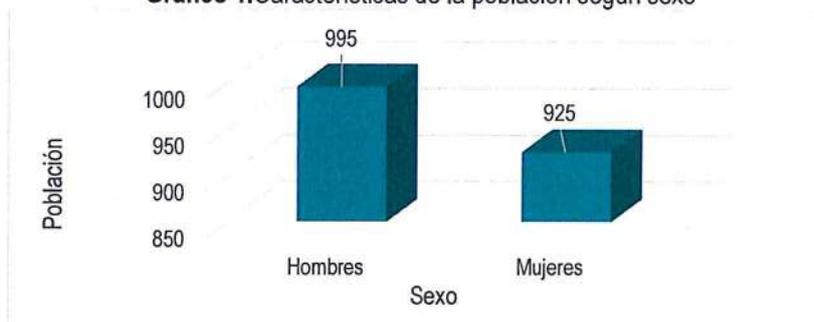
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el centro poblado de Santa Cruz cuenta con una población de 1920 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 52% de la población, mientras que el 48% de la población son mujeres.

Cuadro 1. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	995	52
Mujeres	925	48
Total de población	1,920	100

Fuente: INEI 2015

Grafico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

B. Población según grupo de edades

En el cuadro 2, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del centro poblado de Santa Cruz, se caracteriza por tener una población joven con el 50.1% de la población son menores de 29 años de edad (963 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 1.9% de la población son menores de un año.

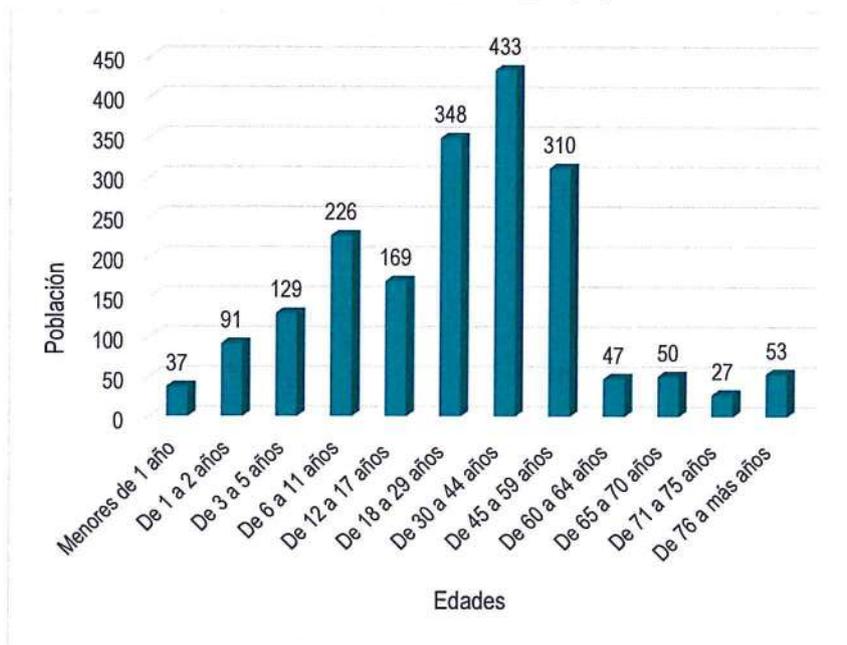
Asimismo, 433 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (22.6%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (25.5%).

Cuadro 2. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
Menores de 1 año	37	1.9
De 1 a 2 años	91	4.7
De 3 a 5 años	129	6.7
De 6 a 11 años	226	11.8
De 12 a 17 años	169	8.8
De 18 a 29 años	348	18.1
De 30 a 44 años	433	22.6
De 45 a 59 años	310	16.2
De 60 a 64 años	47	2.5
De 65 a 70 años	50	2.6
De 71 a 75 años	27	1.4
De 76 a más años	53	2.8
Total de población	1,920	100

Fuente: INEI 2015

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 centro poblado de Santa Cruz, cuenta con 541 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 75% con 405 viviendas que tienen como material predominante el adobe o tapia, seguido esta la viviendas construidas con ladrillo o bloque de cemento con el 16%, mientras que en menores porcentajes del 0.09% se encuentra las viviendas que tienen como material predominante piedra o sillar, quincha.

Cuadro 3. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	88	0.16
Piedra o sillar con cal o cemento	34	0.06
Adobe o tapia	405	0.75
Quincha (caña con barro)	14	0.03
Total de viviendas	541	1.00

Fuente: INEI 2015

Grafico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del centro poblado de Santa Cruz, donde el 98% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina, mientras que solo 1.9% de las viviendas cuenta con techos de concreto armado, y un 0.03% son techos de quincha.

Cuadro 4. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	10	1.9
Plancha de calamina	530	98
Estera	1	0.2
Total de viviendas	541	100.00

Fuente: INEI 2015

2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el centro poblado de Santa Cruz, se abastece con aguas del Río Chira y el Canal Miguel Checa, según el INEI 2015 el 92.6% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de pilón de uso público, mientras que el 6.3% de las viviendas se abastecen agua a través de la red pública de agua, y el 1.2% cuenta con abastecimiento de agua a través de camión cisterna, pozo, río, acequia u otro tipo.

Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	26	4.8
Red pública de agua fuera la vivienda	8	1.5
Pilón de uso público	501	92.6
Camión, cisterna u otro similar	2	0.4
Río, acequia, manantial	1	0.2
Otro tipo	3	0.6
Total de viviendas	541	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo al INEI 2015, el 86.7% de las viviendas del centro poblado de Santa Cruz cuenta con el servicio higiénico a través de la pozo negro, letrina, mientras que el 1.1% de las viviendas cuentan con el servicio higiénico a través de pozo séptico contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano, y el 12.2% de las viviendas no cuenta con el servicio higiénico.

Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo séptico	6	1.1
Pozo negro, letrina	469	86.7
No tiene	66	12.2
Total de viviendas	541	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

De acuerdo con el cuadro N° 07, en el centro poblado de Santa Cruz el 97.8% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 1.5% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado tales como: petróleo, gas, lampara, vela y solo el 0.7% de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 7. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	529	97.8
Petróleo, gas, lámpara	1	0.2
Vela	7	1.3
No tiene	4	0.7
Total de viviendas	541	100

Fuente: INEI 2015

2.3.6. EDUCACIÓN

En distrito de Querecotillo, se cuenta con 8 instituciones y programas educativos, donde cuentan 49 secciones, 875 alumnos, y 46 docentes.

Cuadro 8. Instituciones y programas educativos del distrito de Querecotillo

N°	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Alumnos	Docentes	Secciones
1	529 Inmaculada Concepcion	Inicial - Jardín	Santa Cruz	111	5	5
2	14865	Primaria	El Empreñadero	210	13	11
3	Daniel Alcides Carrion	Secundaria	San Martin	145	10	7
4	Ceba - San Francisco Javier	Básica Alternativa - Inicial e intermedio, Avanzado	Barrio El Porvenir S/N	375	18	19
6	Niños Felices	Inical No Escolarizado	Calle Sanchez Cerro S/N	18	0	3
7	Las Fresitas	Inical No Escolarizado	Calle San Martin S/N	8	0	2
8	CorazondeJesus	Inical No Escolarizado	Santa Cruz	8	0	2
Total				875	46	49

Fuente: MINEDU (Escale)

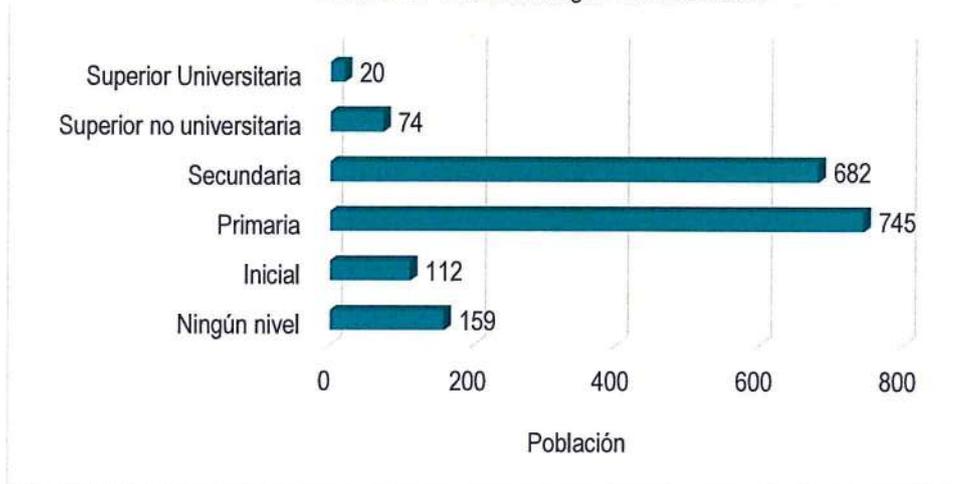
De acuerdo al INEI 2015, señala que en el centro poblado de Santa Cruz el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 79.7% de la población escolar, de los cuales el 38.1% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que el 41.6% de personas cuenta con estudios de nivel primario. En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 4.1%, seguido está el nivel superior universitaria con el 1.1%, y el 8.9% de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	159	8.9
Inicial	112	6.3
Primaria	745	41.6
Secundaria	682	38.1
Superior no universitaria	74	4.1
Superior Universitaria	20	1.1
Total de población	1792	100

Fuente: INEI 2015

Grafico 6. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.7. SALUD

El centro poblado de Santa Cruz, cuenta con un (01) establecimiento de salud, se encuentra en funcionamiento.

Cuadro 10. Establecimientos de Salud del centro poblado de Santa Cruz

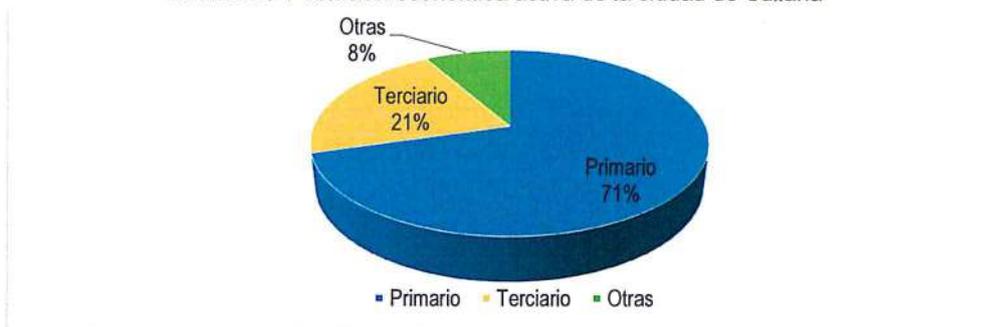
N°	Tipo	Denominación	Dirección
1	Establecimiento de Salud sin internamiento	Santa Cruz	Otros caserío Sta. Cruz

Fuente: COE- MINSA

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad primaria extractivas (agricultura, ganadería, minería, pesca, etc) es la base económica del centro poblado de Santa Cruz. A ella se dedican el 71% de total de la Población Económicamente Activa (PEA) de 6 años. Le siguen en importancia las actividades terciarias (comercio y servicios.), a la que se dedican el 21.2% de la PEA de 6 años a más; y existe un 8.3% dedica a otras actividades (Ver Gráfico N°7)

Grafico 7. Población económica activa de la ciudad de Sullana



Fuente: INEI 2015

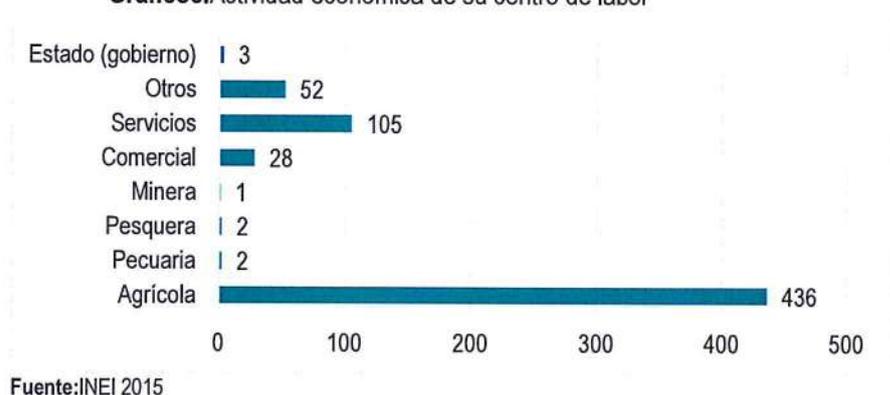
Se dedica exclusivamente a desarrollar la actividad económica de agricultura, siendo su fuente de ingreso la cosecha de Arroz, Plátano, Maíz y productos de Pan llevar, según el INEI 2015, señala que el centro poblado de Santa Cruz, que el 69.3% de la población se dedica a la actividad de agricultores, seguido están otras actividades con el 21.2% de la población, y con el 18.3% de la población se dedica a la actividad comercial, mientras que el 20.9% de la población se dedican a las actividades de agrícolas, pecuaria, forestal, pesquera, minería y estado.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	436	69.3
Pecuaria	2	0.3
Pesquera	2	0.3
Minera	1	0.2
Comercial	28	4.5
Servicios	105	16.3
Otros	52	8.3
Estado (gobierno)	3	0.4
Total de población	629	100

Fuente: INEI 2015

Grafico8. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.5.CONDICIONES GEOLÓGICAS

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

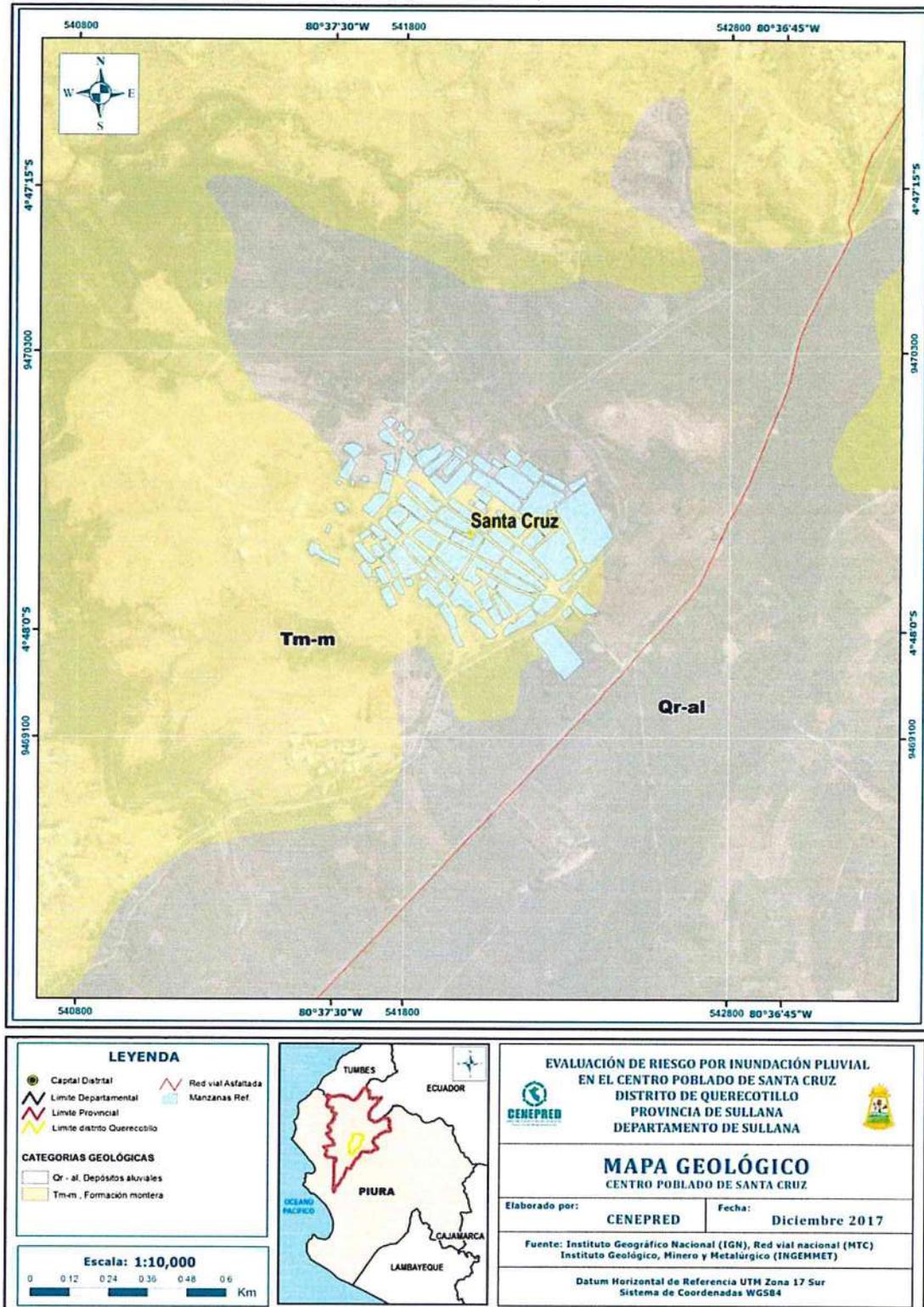
a.) Depósitos aluviales (Q-al)

Su distribución areal de este tipo de materiales se amplía hacia las zonas de las terrazas antiguas del río Piura, en la que se asientan las principales áreas agrícolas y está constituido por material conglomerádico in consolidado compuesto de cantos rodados de cuarcitas, rocas volcánicas é intrusivas provenientes de la Cordillera Occidental.

b.) Formación Montera (Tm-m)

El espesor de esta unidad se estima en unos 240 metros (Zúñiga y Rivero, 1970). La parte inferior consiste en bancos gruesos de areniscas grano grueso a medio color gris-beige y amarillo grisáceo con granos de cuarzo, feldespatos y presencia de minerales máficos; presentan estructuras lenticulares de conglomerados y arenas de grano fino limonitizadas. En la porción media, el Fm. Montera se presenta como una alternancia de areniscas blanquecinas friables; parcialmente micro conglomerádica con presencia de conchas, turritellas, gasterópodos y lamelibranquios. Hacia la parte superior se observan conglomerados rojizos de cuarcitas y rocas metamórficas en matriz areno-arcillosa.

Figura 2. Mapa Geológico del centro poblado de Santa Cruz



Fuente: CENEPRED

2.6.CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

En el área de estudio se han identificado cuatro unidades geomorfológicas

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

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

b.) Terrazas Aluviales (T – al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Dentro de la región Piura se tienen terrazas aluviales muy desarrolladas en los valles de los ríos Chira y Piura.

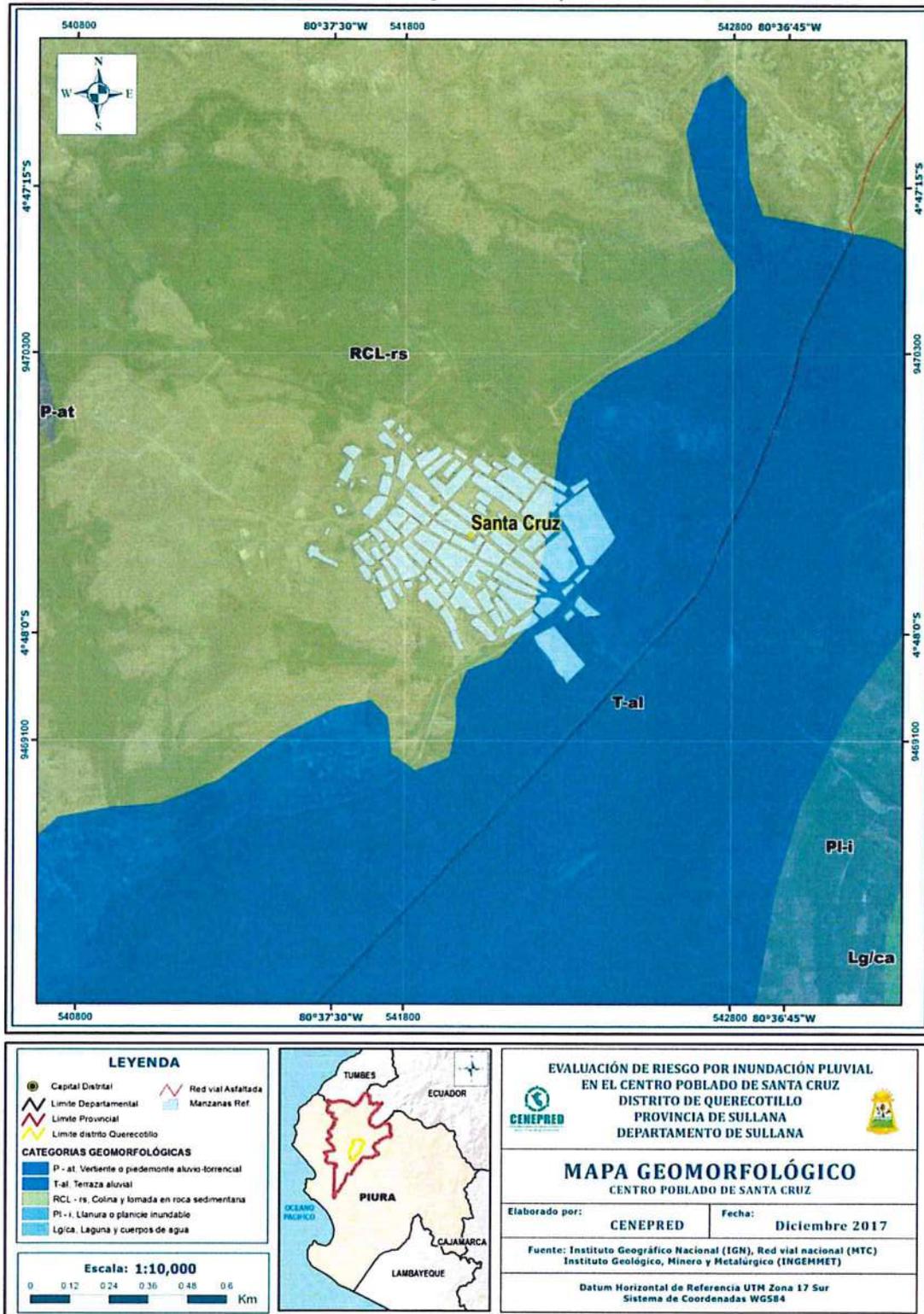
c.) Colinas y lomadas en rocas sedimentarias (RCL – rs)

Corresponde a afloramientos de rocas sedimentarias, reducidos por procesos denudativos, se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente.

d.) PlaniciesInundables (PI – i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado y removible.

Figura 3. Mapa Geomorfológico del centro poblado de Santa Cruz

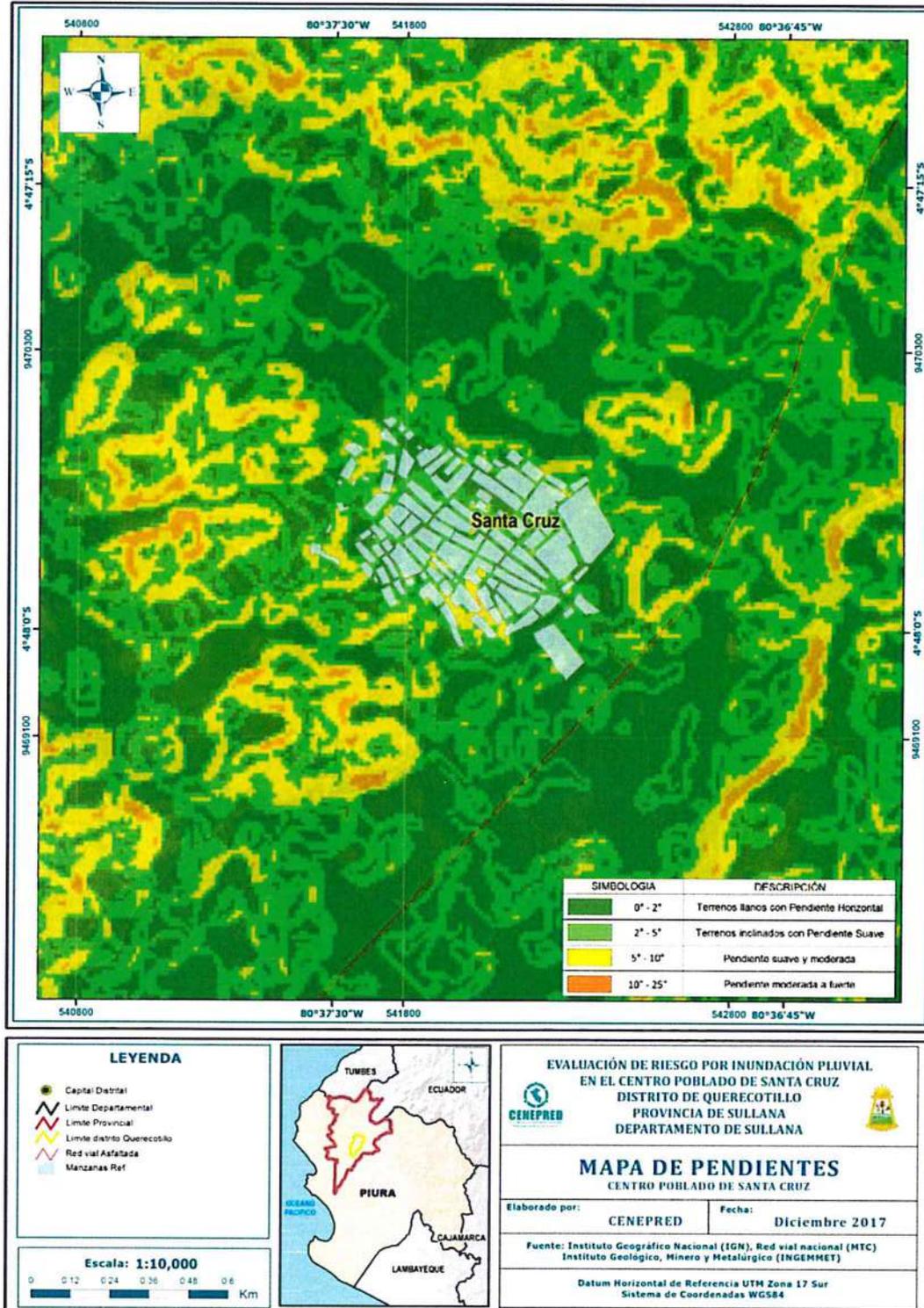


Fuente: CENEPRED

2.7.PENDIENTES

El centro poblado de Santa Cruz se caracteriza por tener una pendiente suave de 0° a 5° predominantemente.

Figura 4. Mapa de Pendientes del centro poblado de Santa Cruz



Fuente: CENEPRED

2.8. SUELO

Los suelos del departamento de Piura tienen gran variación en sus características, probablemente como ninguna otra región, debido a la variedad de los factores que han intervenido en su formación. Considerando solo el factor clima éste varía desde suave y seco, prácticamente sin lluvias, en la costa occidental, hasta la selva alta, húmeda y calurosa de la zona oriental, en la cual la pluviosidad de ciertas zonas, puede ser mayor de 3,000 mm al año. Otros factores de formación de suelos son los materiales geológicos del terciario cuaternario, la geomorfología, la biodiversidad y acción del hombre.

En el área de influencia del centro poblado de Santa Cruz se han identificado dos tipos de suelos predominantes:

- **Chira (Chr/A)**

Es un suelo formado por material aluvial reciente (dinámica fluvial del Río Chira) con alto interés agrícola. Es un suelo perteneciente al grupo de los fluvisoles, estos se distribuyen en forma diseminada, centrándose en las áreas o valles agrícolas irrigados de los ríos, Chira y Piura de curso perenne o estacional, que sesgan de Este a Oeste al Desierto Costero. Así mismo, de manera general los fluvisoles están representados por numerosos rellenos fluviónicos recientes de quebradas o de cauces secos de curso intermitente o esporádico, que convergen a los sistemas hidrográficos de los valles agrícolas.

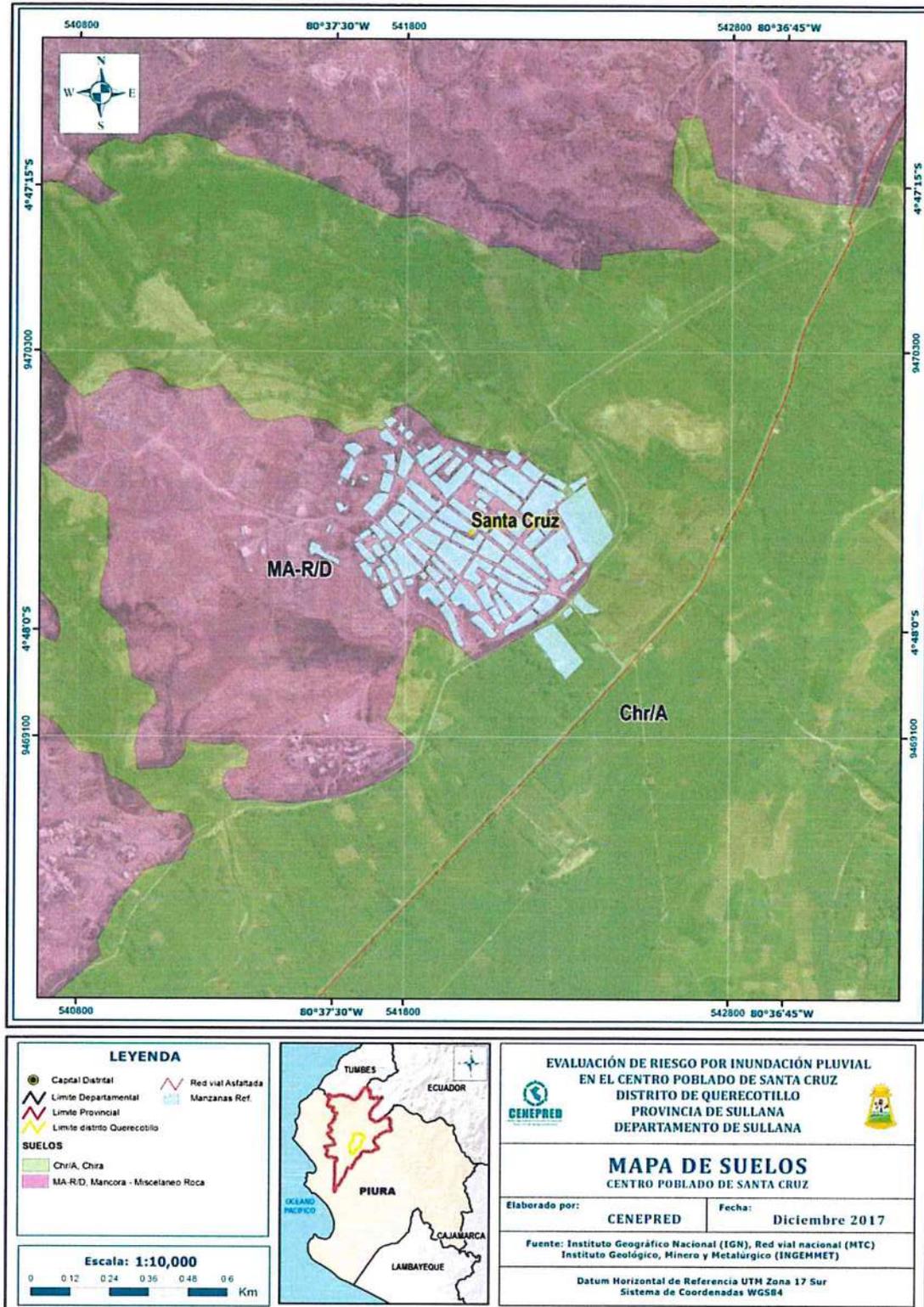
Desde su aspecto agronómico o de potencial de uso, los Fluvisoles de las áreas agrícolas bajo riego conforman los grupos edáficos de más alto valor para propósitos agrícolas intensivos, en base a su dotación de agua, alta capacidad buenas características físicoquímicas generales.

- **Mancora – Miscelaneo Roca (MA-R/D)**

Son suelos superficiales de poco espesor que se forman sobre zonas de roca dura o pedregosas, poco aptos para la agricultura. Es un suelo perteneciente al grupo de los leptosoles.

De acuerdo con la Clasificación Natural, Soil Taxonomy (2006), este suelo pertenece al Orden Inceptisols y al Gran grupo Humitropepts. Son suelos desarrollados mayormente a partir de rocas areniscas cuarcíticas y en partes derivados de rocas calizas y volcánicas. El perfil dominante es A/R, A/C y abundantes afloramientos rocosos. Estos suelos son muy superficiales a superficiales, su distribución es bastante amplia, desde la parte más baja hasta las regiones altoandinas localizándose mayormente en laderas de colina y de montañas, presenta una textura ligera a media, drenaje mayormente excesivo, con escasa capacidad de retención de humedad, con una permeabilidad moderada a moderadamente rápida, de reacción desde fuertemente ácido a ligeramente alcalina, pendientes inclinadas a fuertemente empinadas, pedregosas y erosión severa. La fertilidad natural de estos suelos es baja; con niveles bajos de materia orgánica, niveles medios a bajos en nitrógeno total, medios en fósforo disponible, medios a altos en potasio disponible y saturación de bases baja a media. Su aptitud se orienta a tierras de protección como refugio de la fauna silvestre y para forestales.

Figura 5. Mapa de Suelos del centro poblado de Santa Cruz



Fuente: CENEPRED

2.9.CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

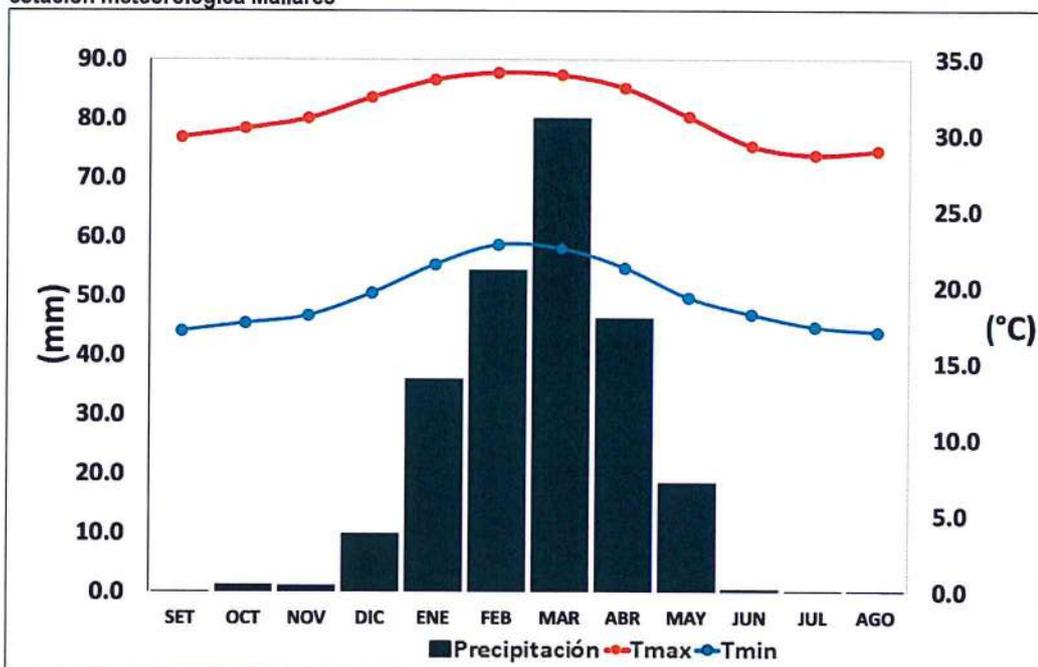
2.9.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

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 Santa Cruz, se caracteriza por presentar un clima árido cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 28,7 a 34,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 17,1 a 22,8°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, se muestra en el gráfico N°09 que suele incrementarse entre los meses de diciembre a mayo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 170,5 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

Gráfico N° 9. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Mallares



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

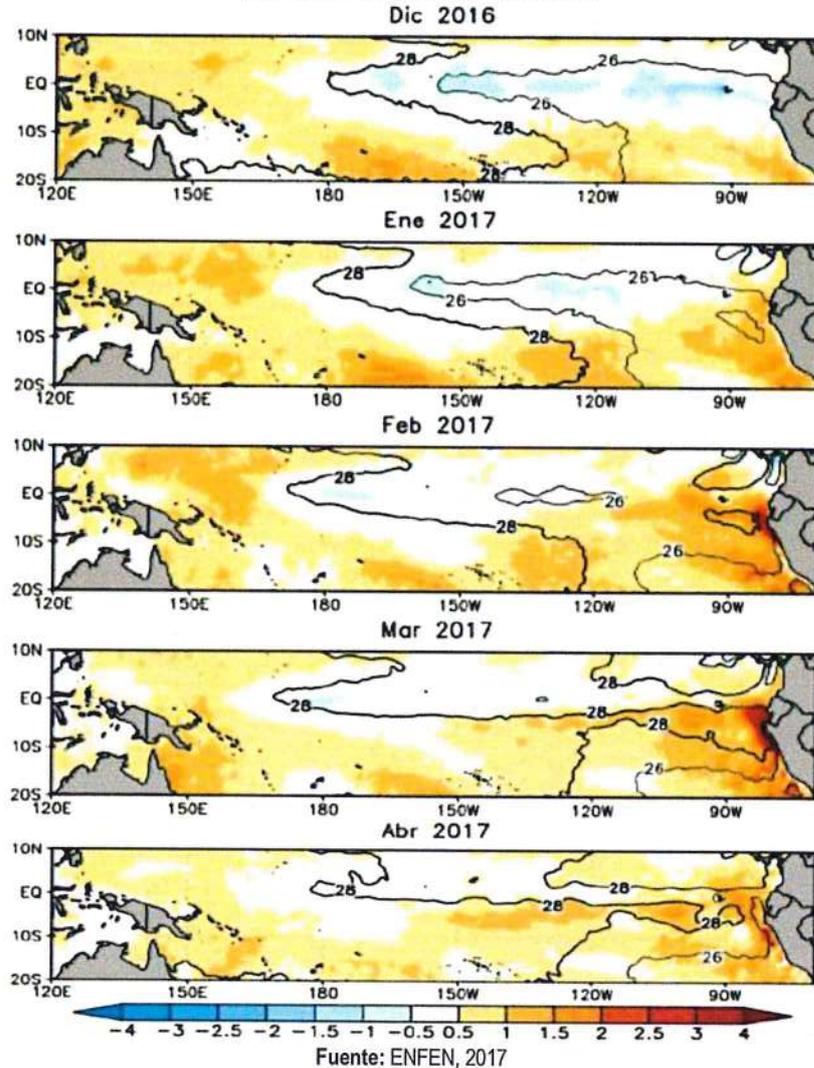
2.9.2. PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N° 10); situación que complementado a los vientos del norte y la

Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

Gráfico N° 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 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 Santa Cruz presentó lluvias intensas durante “El Niño Costero 2017”, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo a la cuadro N° 12 y 13, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. El evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

Cuadro N° 12. Caracterización de extremos de precipitación

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

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

Cuadro N° 13. Umbrales calculados para el centro poblado de Santa Cruz

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada diaria > 22,5 mm	Extremadamente Lluvioso
2,6 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 22,5 mm	Muy Lluvioso
0,7 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 2,6 mm	Lluvioso
0,1 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,7 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,1 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 11, muestra que los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” durante el verano 2017, registrando 17 y 35 días, respectivamente, contribuyendo a la saturación del suelo.

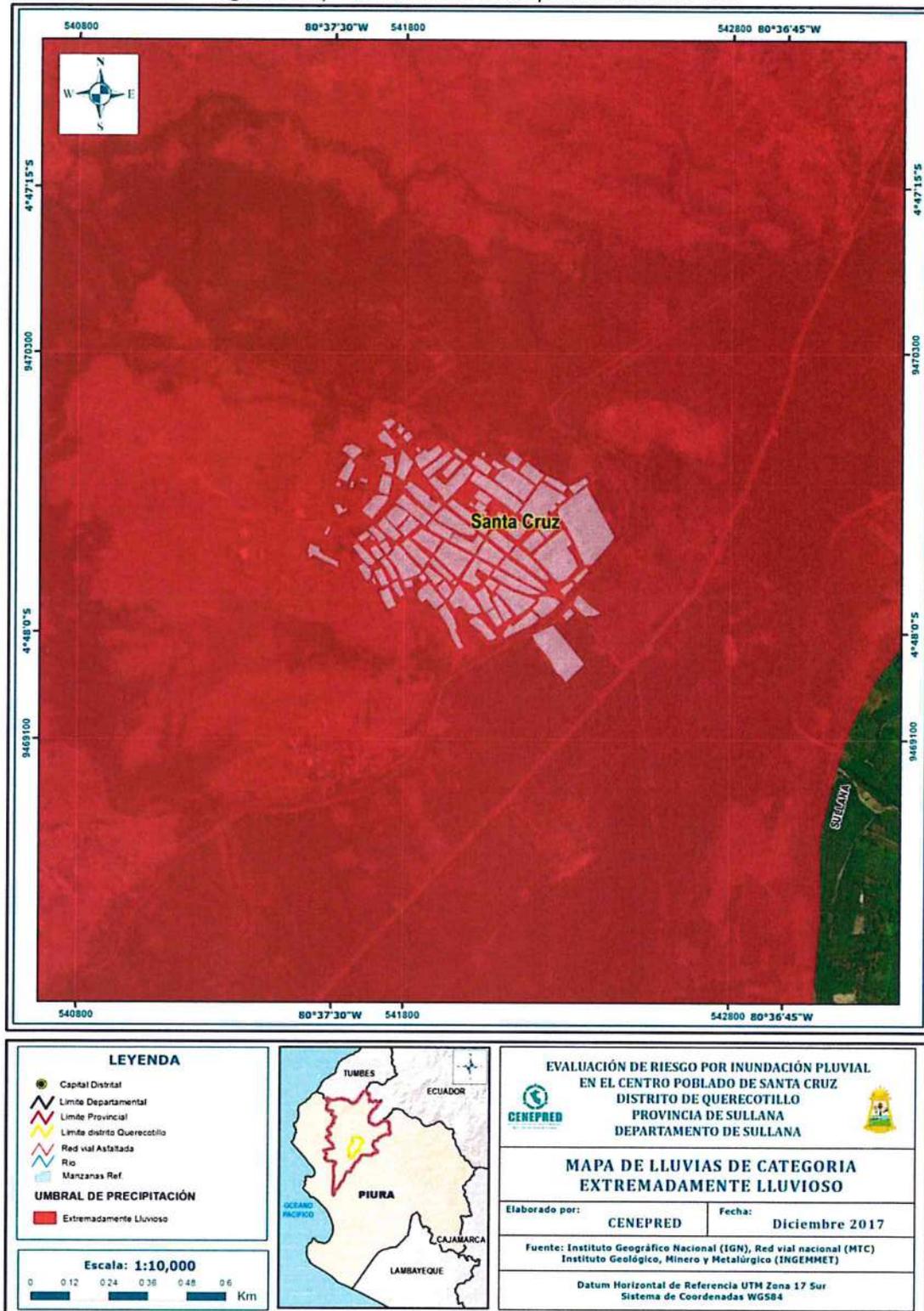
Gráfico N° 11. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado Sullana



Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa de la figura 6, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 22,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 164,6 mm el 29 de marzo.

Figura 6. Mapa de Lluvias del centro poblado de Santa Cruz

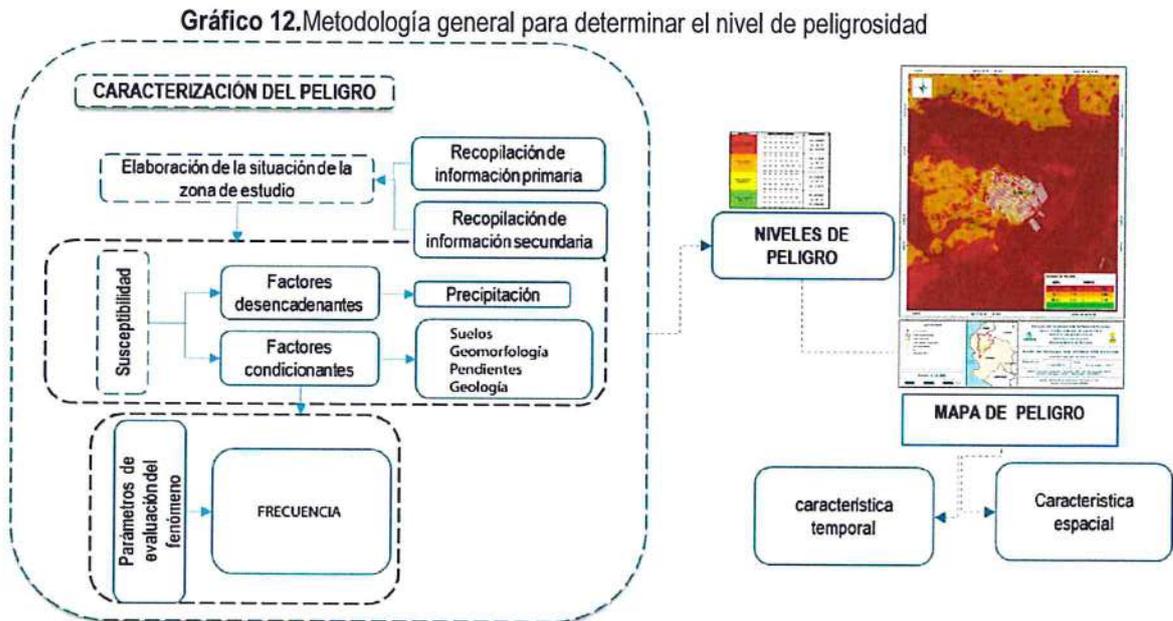


Fuente: CENEPRED

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 12.



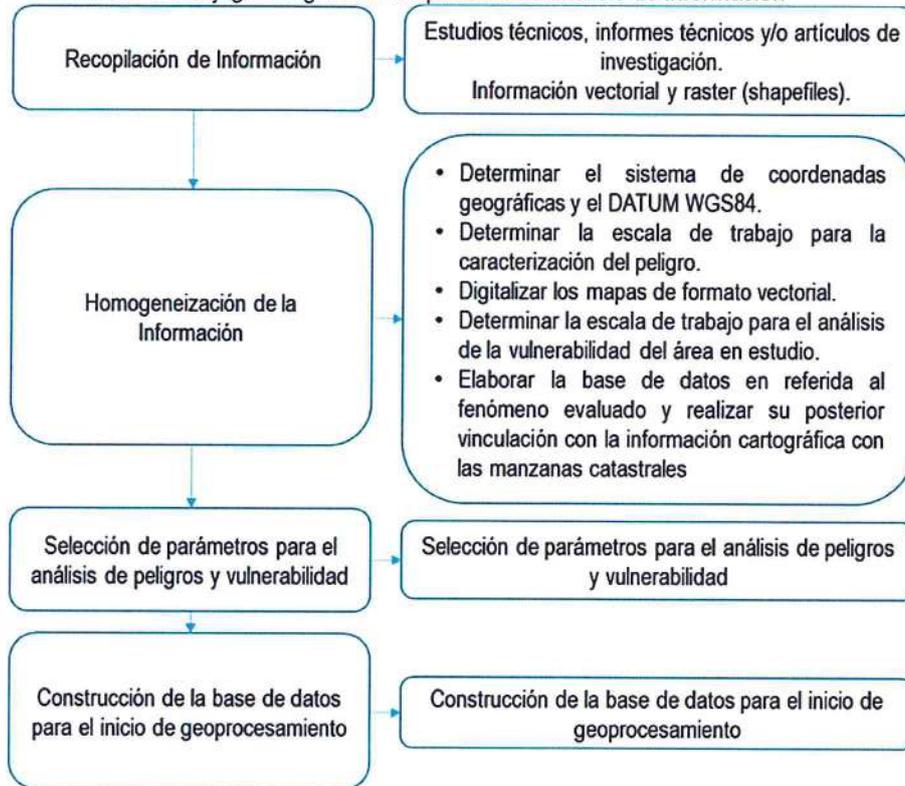
Fuente: CENEPRED

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 distrito de Querecotillo para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfico13).

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

Gráfico 13.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 Santa Cruz, distrito de Querecotillo, provincia de Sullana, departamento de Piura, se encuentra ubicada a una altitud media de 68msnsm. El centro poblado de Santa Cruz se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 541999.16 y N = 9469676.86 zona 17 sur.

3.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de inundación pluvial en el centro poblado de Santa Cruz, se consideraron un factor desencadenante y cuatro factores condicionantes:

Cuadro 14. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Geología Geomorfología Pendientes Suelo

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 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Precipitación Acumulada /día << Percentil 75
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Precipitación Acumulada /día << Percentil 75	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Precipitación Acumulada /día << Percentil 75	Vector Priorización
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
Precipitación Acumulada /día << Percentil 75	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.056
RC	0.050

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

Para el área de estudio se han determinado dos unidades geológicas para el análisis:

Cuadro 18. Descriptores del Parámetro Geología

GEOLOGÍA	PESO
Depósitos Aluviales (Qr - al)	0.70
Formación Montera (Fm-m)	0.30

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEMORFOLOGIA	Terraza Aluvial (T-al)	Llanura o planicie inundable (PI - i)	Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs)
Terraza Aluvial (T-al)	1.00	2.00	3.00	5.00
Llanura o planicie inundable (PI - i)	0.50	1.00	2.00	3.00
Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	0.33	0.50	1.00	2.00
Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs)	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEMORFOLOGIA	Terraza Aluvial (T-al)	Llanura o planicie inundable (PI - i)	Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs)	Vector Priorizacion
Terraza Aluvial (T-al)	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
Llanura o planicie inundable (PI - i)	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial (P-at)	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs)	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.005
RC	0.005

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	0° - 2°	2° - 5°	5° - 10°	10° - 25°
0° - 2°	1.00	2.00	7.00	9.00
2° - 5°	0.50	1.00	2.00	5.00
5° - 10°	0.14	0.50	1.00	2.00
10° - 25°	0.11	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.70	10.50	17.00
1/SUMA	0.57	0.27	0.10	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	0° - 2°	2° - 5°	5° - 10°	10° - 25°	Vector Priorización
0° - 2°	0.570	0.541	0.667	0.529	0.577
2° - 5°	0.285	0.270	0.190	0.294	0.260
5° - 10°	0.081	0.135	0.095	0.118	0.107
10° - 25°	0.063	0.054	0.048	0.059	0.056

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.012
RC	0.014

Fuente: CENEPRED

d) Parámetro: Suelo

Para el área de estudio se han determinado dos unidades de suelo para el análisis:

Cuadro 25. Descriptores del Parámetro Suelo

PENDIENTE	Peso
Chr/A, Chira	0.60
MA-R/D, Mancora - Miscelaneo Roca	0.40

Fuente: CENEPRED

e) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante

Parámetro	Suelo	Geomorfología	Pendiente	Geología
Suelo	1.00	2.00	4.00	5.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00	3.00
Pendiente	0.25	0.50	1.00	3.00
Geología	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.83	7.33	12.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.14	0.08

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27. Matriz de normalización de pares de los parámetros del factor condicionante

PARÁMETRO	Suelo	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Suelo	0.513	0.522	0.545	0.417	0.499
Geomorfología	0.256	0.261	0.273	0.250	0.260
Pendiente	0.128	0.131	0.136	0.250	0.161
Geología	0.103	0.086	0.045	0.083	0.079

Fuente: CENEPRED

Cuadro 28. 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 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	4.00	6.00	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	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.68	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.537	0.642	0.469	0.391	0.360	0.480
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.179	0.214	0.352	0.326	0.280	0.270
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.134	0.071	0.117	0.196	0.200	0.144
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.090	0.043	0.039	0.065	0.120	0.071
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.060	0.031	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.058
RC	0.052

Fuente: CENEPRED

3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

“Con una Precipitación acumulada diaria > 22.5 mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes menores de 5°, situados sobre depósitos aluviales, con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, se produciría inundación pluvial en el centro poblado de Santa Cruz, 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 32. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.295	$\leq P \leq$	0.521
ALTO	0.109	$\leq P <$	0.295
MEDIO	0.054	$\leq P <$	0.109
BAJO	0.021	$\leq P <$	0.054

Fuente: CENEPRED

3.7. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

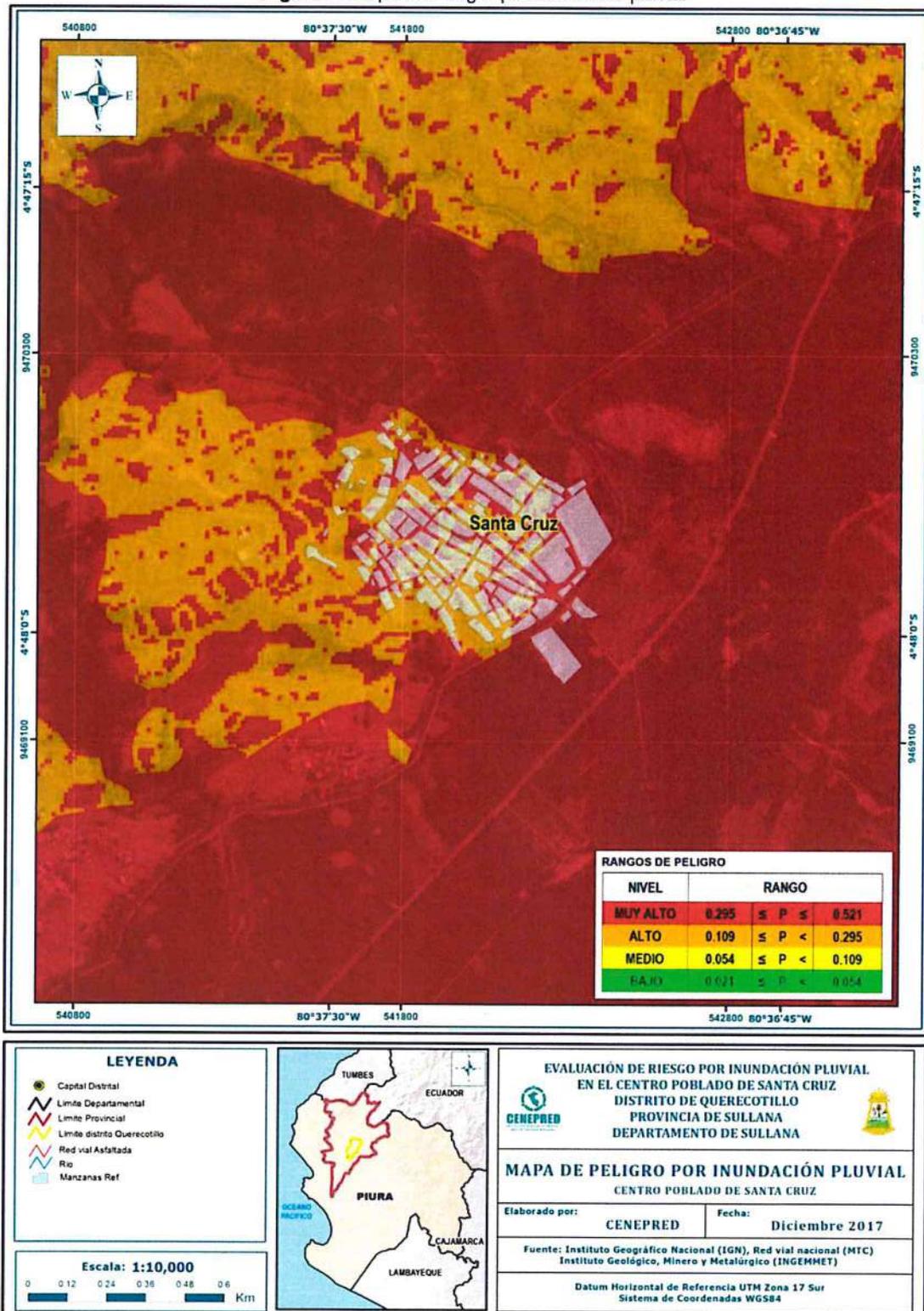
Cuadro 33. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 66 mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes menores de 5°, situados en depósitos aluviales de suelo chira, 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.	$0.295 \leq P < 0.521$
Peligro Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o planicie inundable, situado en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelos Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, con pendientes menores de 15° con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.109 \leq P < 0.295$
Peligro Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial y/o Llanura o planicie inundable, con pendientes desde 15° a 25°, situados en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelo Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.054 \leq P < 0.109$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de piedemonte aluvio-torrencial y/o Colinas y lomadas en rocas, con pendientes mayores a 25°, situados en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelo Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año.	$0.021 \leq P < 0.054$

Fuente: CENEPRED

3.8. MAPA DE PELIGRO

Figura 7. Mapa de Peligro por inundación pluvial



Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de Santa Cruz, 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 Santa Cruz, cuenta con 1,920 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

Cuadro 34. Elementos expuestos susceptibles en la población

Centro Poblado	Población
Santa Cruz	1920
Total	1920

Fuente: INEI -2015

B. Vivienda

El centro poblado de Santa Cruz, cuenta con 541 viviendas, el total de las viviendas son casa independiente.

Cuadro 35. Elementos expuestos en el sector vivienda

Descripción	Total
Viviendas	541
Total	541

Fuente: INEI-2015

C. Educación

El centro poblado de Santa Cruz, cuenta con 8 instituciones educativas, donde existen 875 alumnos matriculados, y donde laboran 46 docentes.

Cuadro 36. Elementos expuestos en el sector Educación

Centro Poblado	Instituciones Educativas	Alumnos	Docentes
Instituciones educativas	8	875	46
Total	8	875	46

Fuente: MINEDU (ESCALE)

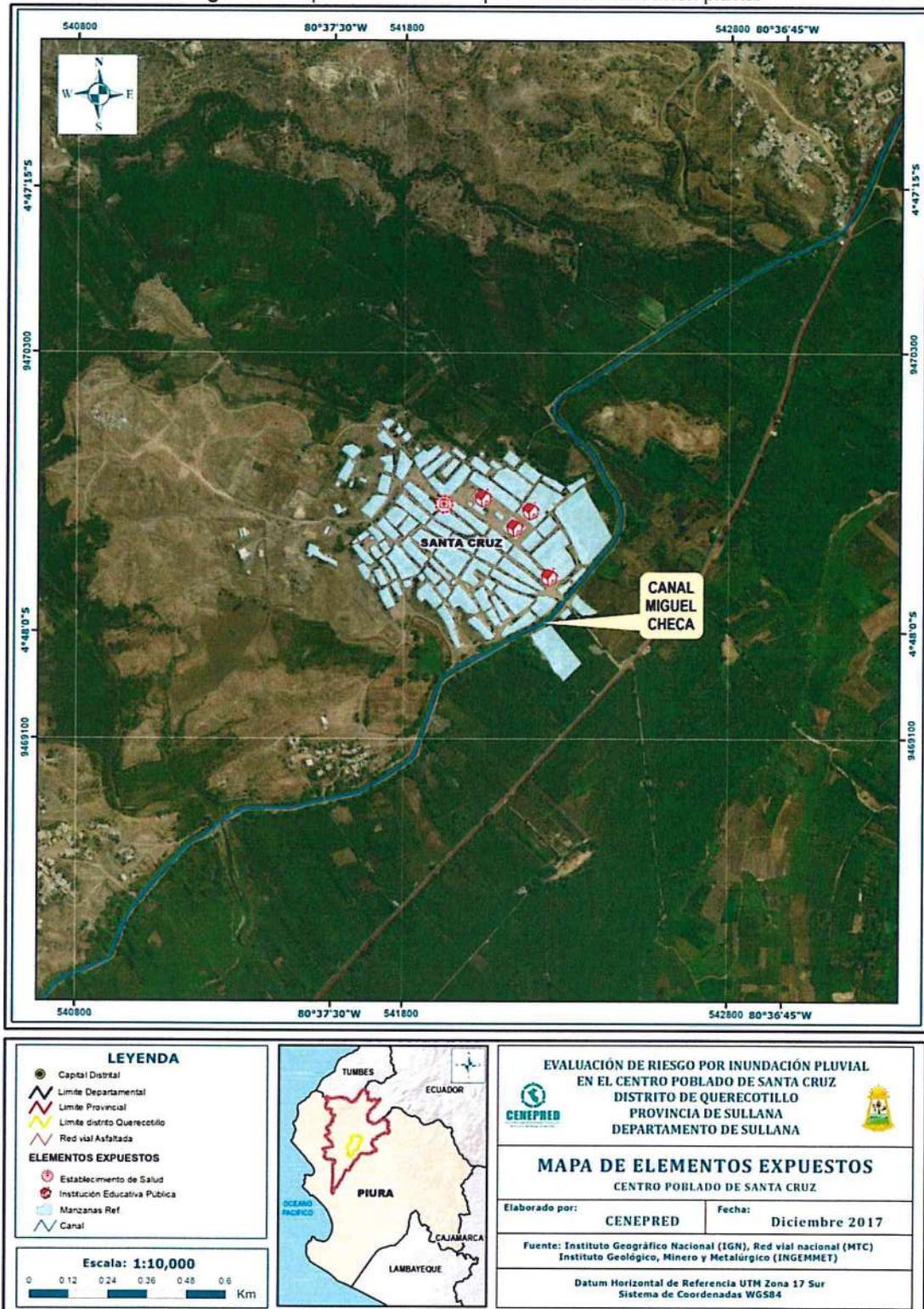
D. Salud

El centro poblado de Santa Cruz, cuenta con 01 establecimiento de salud, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

Cuadro 37. Elementos expuestos en el sector Salud

Centro Poblado	Establecimiento de Salud	N° EE. SS
Santa Cruz	Posta de Salud	1
Total		1

Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial



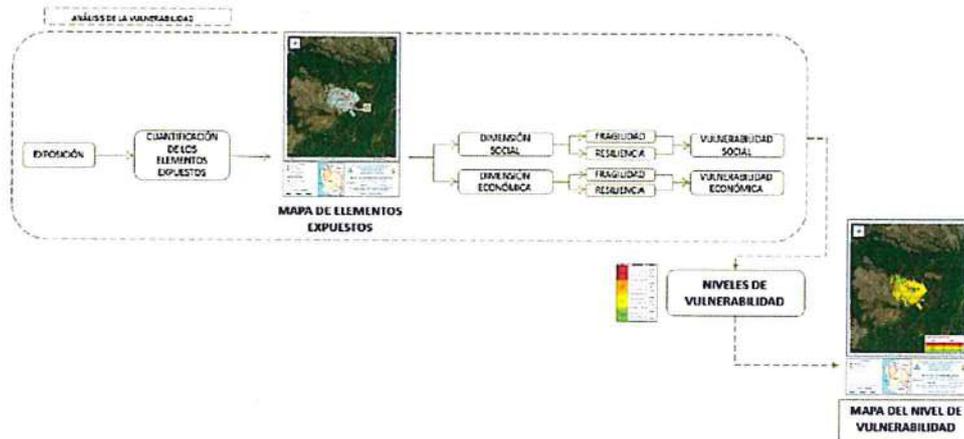
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como semuestra en el Grafico 14.

Gráfico 14. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del centro poblado de Santa Cruz , 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 38. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro 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 39. 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	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 40. 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	0.459	0.405	0.333	0.431
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
De 15 a 30 años	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
De 30 a 50 años	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Fuente: CENEPRED

Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 42. 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 43.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 44.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 45.Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitario
Inicial	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Primaria	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no universitaria	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior universitario	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 46.Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitario	Vector Priorización
Inicial	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Primaria	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Secundaria	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Superior no universitaria	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Superior universitario	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: CENEPRED

Cuadro 47.Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.041
RC	0.037

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro 48.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 49.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 50.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 51.Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIOS DE 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 52.Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIOS DE 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 53.Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: CENEPRED

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

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Parámetros del factor resiliencia	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 55.Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Parámetros del factor resiliencia	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 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: CENEPRD

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 57. Parámetro de Dimensión Económica

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

Fuente: CENEPRD

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 58. 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: CENEPRD

Cuadro 59. 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 60. 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 61. 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 62.Matriz de normalización 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	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.479	0.544	0.398	0.429	0.360	0.442
Estera 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: CENEPRD

Cuadro 63.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: CENEPRD

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 64.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: CENEPRD

Cuadro 65. 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 66. 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.

Cuadro67. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
Muy alto	0.288 ≤ V ≤ 0.447
Alto	0.151 ≤ V < 0.288
Medio	0.076 ≤ V < 0.151
Bajo	0.037 ≤ V < 0.076

Fuente: CENEPRED

4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

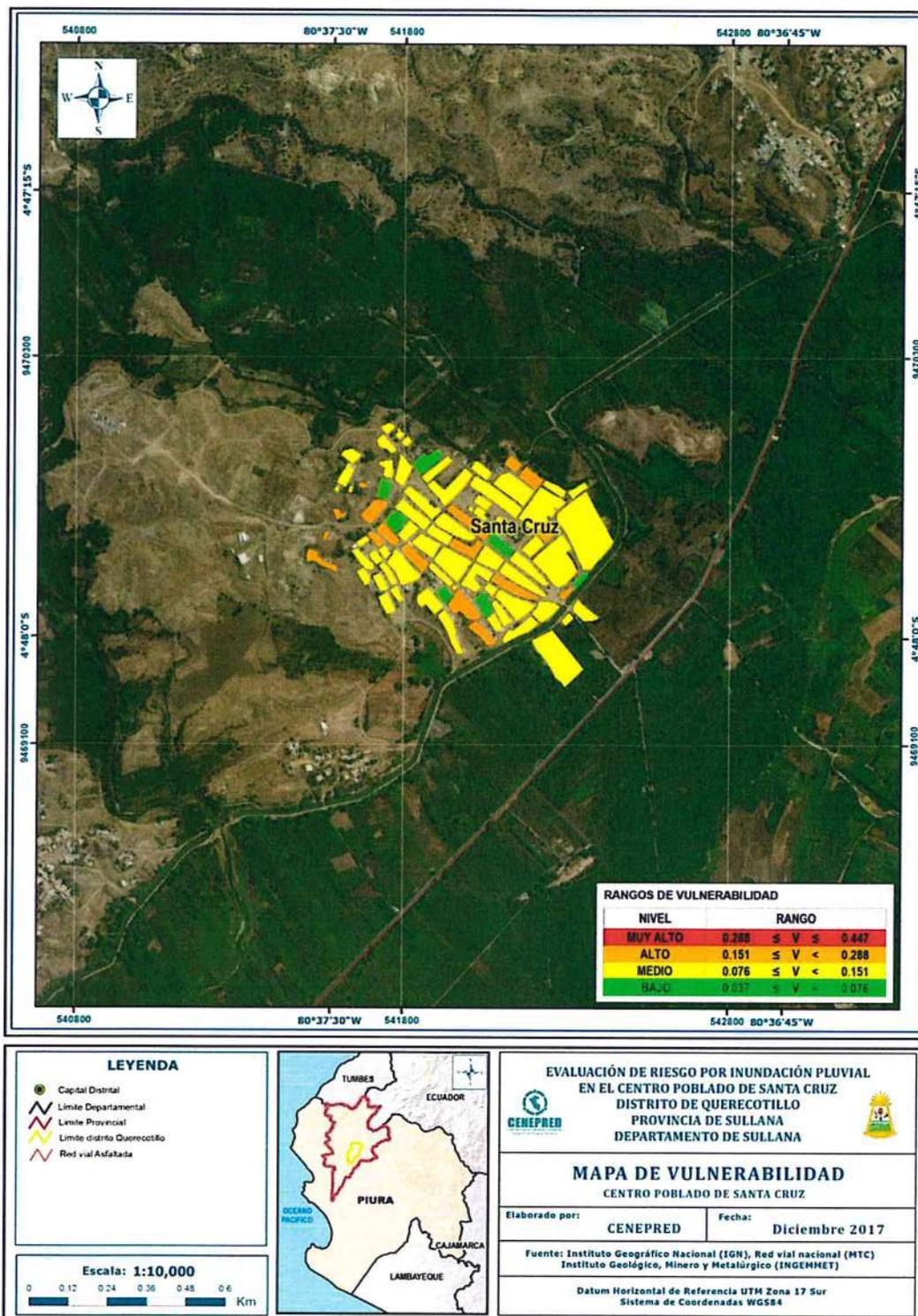
Cuadro 68. Estratificación de la Vulnerabilidad

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.	$0.288 \leq V \leq 0.447$
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.	$0.151 \leq V < 0.288$
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.	$0.076 \leq V < 0.151$
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.	$0.037 \leq V < 0.076$

Fuente: CENEPRED

4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad



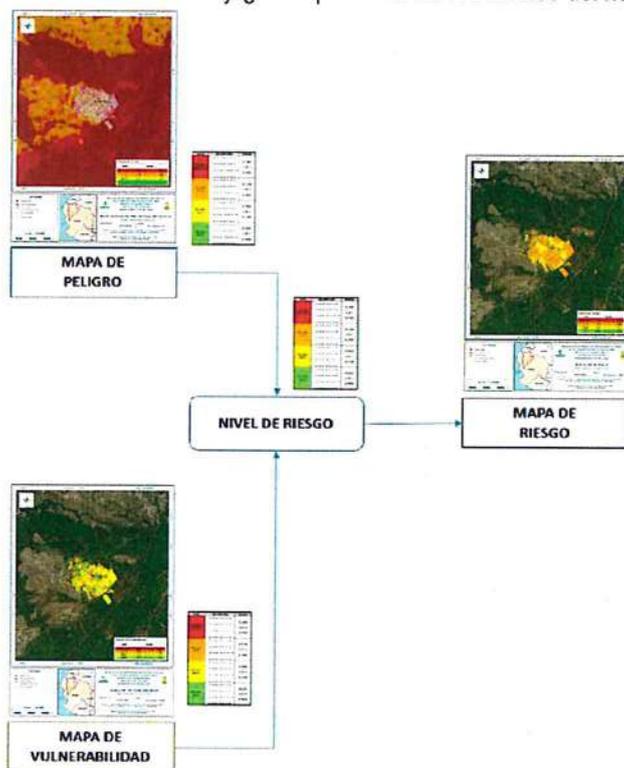
Fuente: CENEPRED

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 15. 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 Santa Cruz se detallan a continuación:

Cuadro 69. Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.085 \leq R \leq 0.233$
ALTO	$0.016 \leq R < 0.085$
MEDIO	$0.004 \leq R < 0.016$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.004$

Fuente: CENEPRED

5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

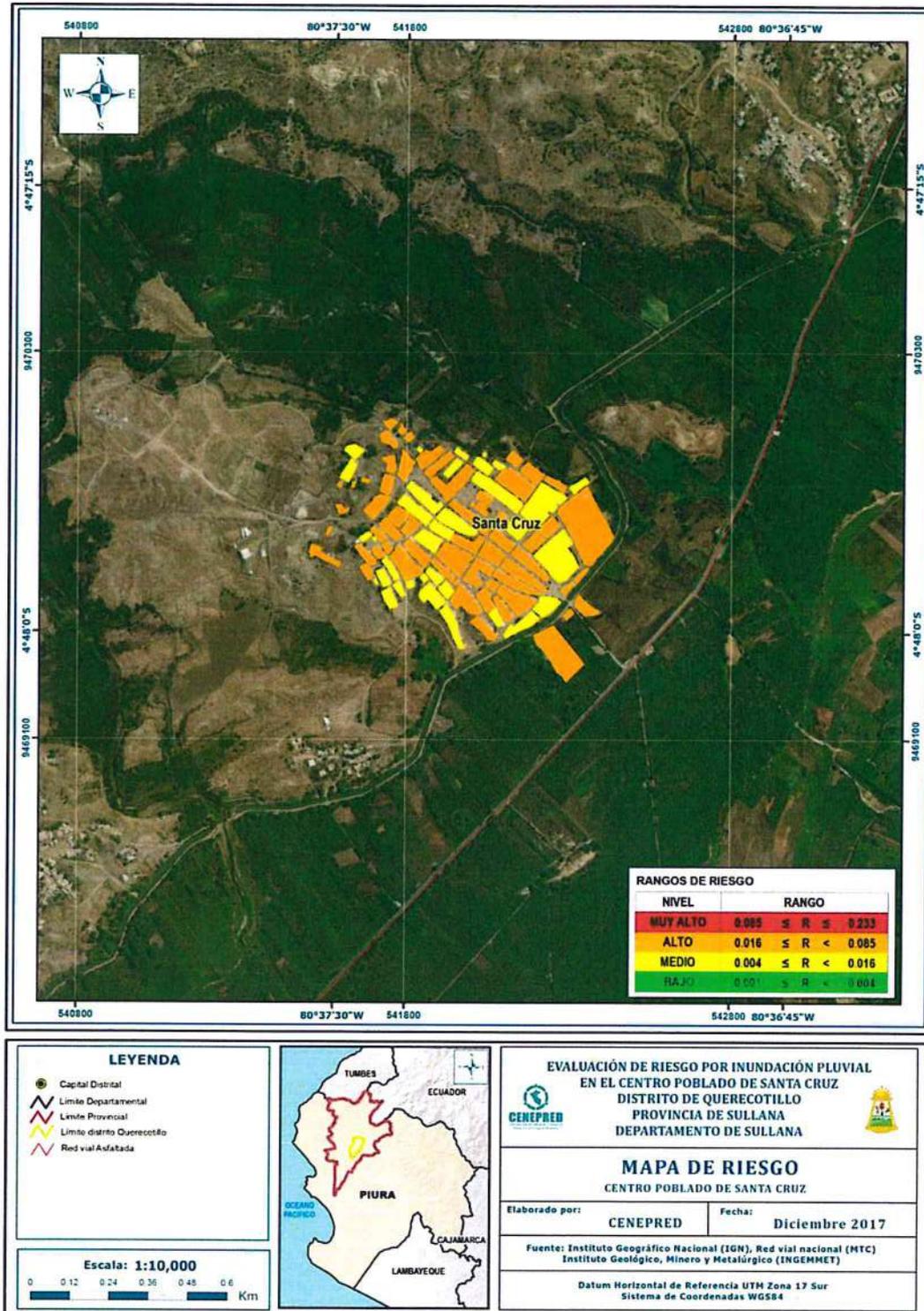
Cuadro 70. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 66 mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes menores de 5°, situados en depósitos aluviales de suelo chira, 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.	$0.085 \leq R < 0.233$
Riesgo Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de terraza aluvial y/o planicie inundable, situado en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelos Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, con pendientes menores de 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.	$0.016 \leq R < 0.085$
Riesgo Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de Vertiente o Piedemonte aluvio torrencial y/o Llanura o planicie inundable, con pendientes desde 15° a 25°, situados en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelo Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, 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.	$0.004 \leq R < 0.016$
Riesgo Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de piedemonte aluvio-torrencial y/o Colinas y lomadas en rocas, con pendientes mayores a 25°, situados en Depósitos aluviales y/o de la formación montera de suelo Chira y/o Mancora - Miscelaneo Roca, 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

Figura10. Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.5. MATRIZ DE RIESGOS

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

Cuadro 71. Matriz del Riesgo

PMA	0.521	0.040	0.078	0.150	0.233
PA	0.295	0.022	0.044	0.085	0.132
PM	0.109	0.008	0.016	0.031	0.049
PB	0.054	0.004	0.008	0.016	0.024
		0.076	0.150	0.288	0.447
		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 Santa Cruz, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial.

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado de Santa Cruz, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 6,844,500 de los cuales S/.6,557,000 corresponde a los daños probables y S/. 287,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 72. Efectos probables del centro poblado de Santa Cruz

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
88 Viviendas de concreto o ladrillo	2,200,000	2,200,000	
453 Viviendas precarias	4,077,000	4,077,000	
04 Instituciones educativas (publico)	180,000	180,000	
04 Instituciones educativas (privadas)	80,000	80,000	
01 Establecimiento de Salud	20,000	20,000	
Perdidas probables			
75690 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisicion de carpas	17,500		17,500
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	270,000		270,000
Total	6,844,500	6,557,000	287,500

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

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 73. 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 74. 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 75. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 76. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el centro poblado de Santa Cruz es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 77. 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 78. 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 los niveles de Peligro Muy Alto y Alto en el área de influencia del centro poblado de Santa Cruz.
- Se identificó 17 manzanas con nivel de vulnerabilidad Alta, 59 manzanas con nivel de Vulnerabilidad Media y 7 manzanas con nivel de vulnerabilidad baja en el centro poblado de Santa Cruz.
- Se identificaron 49 manzanas con nivel de Riesgo Alto y 34 manzanas con niveles de Riesgo Medio.
- 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/. 6,844,500Soles.

RECOMENDACIONES

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

a) Medidas Estructurales

- Se recomienda el revestimiento de dren para el drenaje de aguas hacia el canal Miguel Checa ubicado en la parte posterior de la Institucion Educativa N° 14865, así como la instalación de una compuerta para el desemboque.

b) Medidas No estructurales

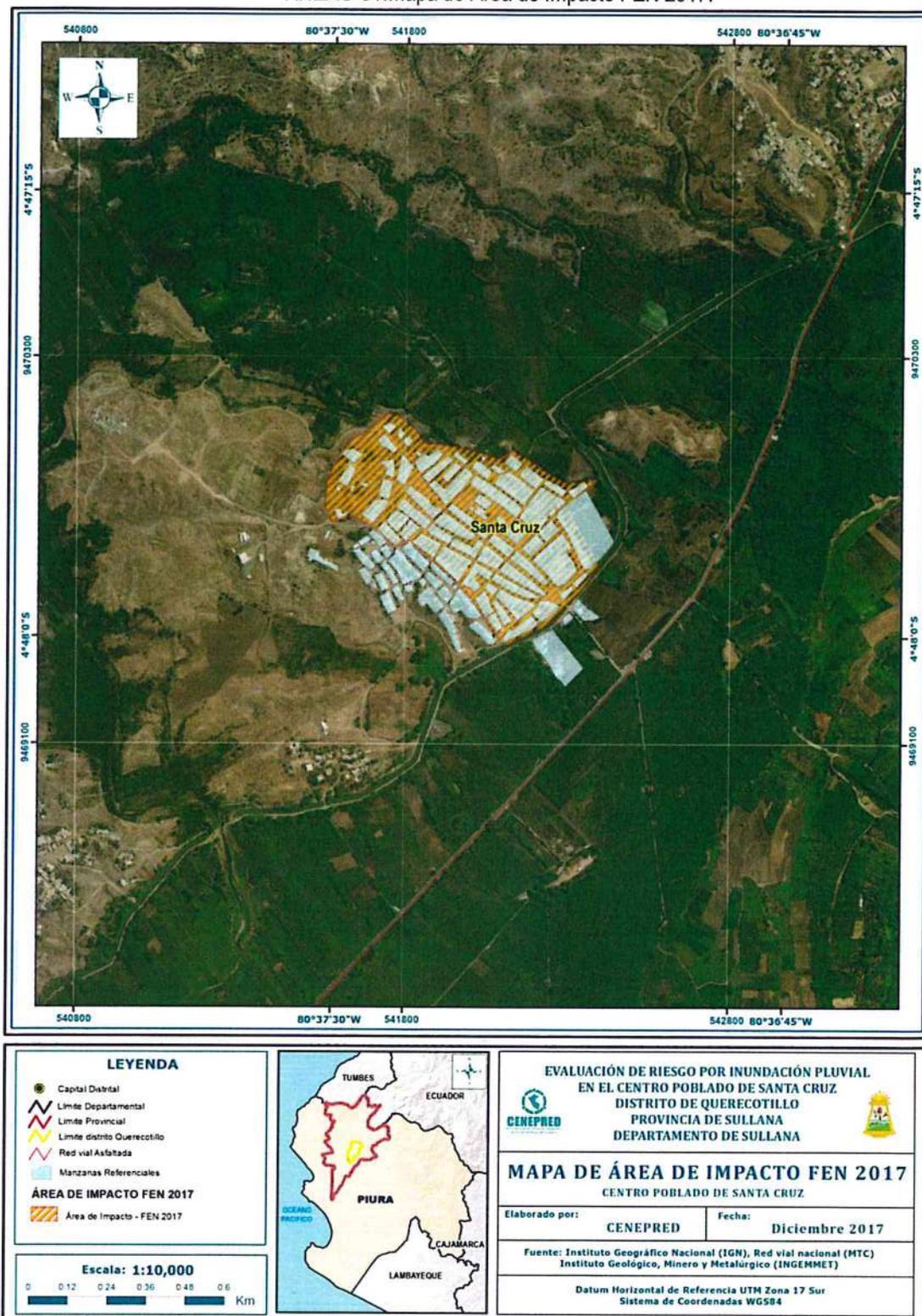
- Implementar el sistema de alerta temprana comunales ante inundaciones pluviales
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el centro poblado de Santa Cruz.

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° 587 -22/05/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Piura.
- Gobierno Regional de Piura (2015) Microzoficacion Ecologica Economica. Caracterizacion Socioeconomica del distrito de Querecotillo.
- Instituto Nacional de Desarrollo Urbano – Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (1999). Mapa de peligro, plan de usos del suelo , Plan de Mitigacion de los efectos producidos por los desastres naturales en la ciudad de Sullana.
- Municipalidad Distrital de Querecotillo (2017) Plan Local de Seguridad Ciudadana y Convivencia Social. Querecotillo - Sullana
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica 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.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017- 3era Fase.

ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED