



**CENEPRED**

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

*"Promoviendo Cultura de Prevención"*

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION  
PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO CASA EMBARRADA  
DISTRITO PACORA, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE  
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**



NOVIEMBRE - 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-DGP**

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

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Coordinadora Técnica de la DGP**

Ing. Geóloga María Isabel Roca Puma  
**Evaluadora de Riesgos**

**Equipo Técnico:**

Ing. Geógrafo Luis Alberto Vilchez Cáceda.  
Ing. Agrícola Fiorella Rina Morales López  
Ing. Geóloga Rosario Guevara Salas  
Bach. Meteorología Marisela Rivera Ccaccachahua



## CONTENIDO

Presentación	05
Introducción	06
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Justificación	07
1.4 Antecedentes	07
1.5 Marco normativo	08
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
2.1 Ubicación geográfica	09-10
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	11
2.3.1 Población Total	11
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	12
2.3.3 Vivienda	13
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	14
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	15
2.3.6 Tipo de Alumbrado	16
2.3.7 Educación	17
2.4 Características Económicas	18
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	18
2.5 Condiciones Climáticas	19
2.5.1 Clasificación Climática	18
2.5.2 Climatología	18
2.5.3 Precipitaciones Extremas	20
2.6 Condiciones Geomorfológicas	25
2.7 Condiciones Geológicas	27
2.8 Pendiente	29
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	30
3.2 Recopilación y Análisis de Información	30
3.3 Identificación del Peligro	31
3.4 Susceptibilidad del territorio	31
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	31
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	32
3.5 Parámetros de Evaluación	36
3.6 Definición de Escenario	38
3.7 Niveles de Peligro	38
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	38
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	40
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	42
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	42
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	43
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	43
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	45
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	45
4.1.2. Análisis de la Dimensión Económica	48

4.1.2.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	48
4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	48
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	51
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	52
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	53
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>		
5.1	Metodología	55
5.2	Niveles del Riesgo	55
5.3	Estratificación del Nivel del Riesgo	56
5.4	Matriz de Riesgos	58
5.5	Cálculo de los Efectos Probables	58
<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	59
<b>CONCLUSIONES</b>		62
<b>RECOMENDACIONES</b>		63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		64
<b>ANEXO</b>		65



## **PRESENTACIÓN**

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

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado Casa Embarrada, distrito de Pacora, provincia y departamento de Lambayeque.

Asimismo, CENEPRED en coordinación con la Municipalidad Distrital de Pacora, realizó las gestiones para la elaboración del "Informe de evaluación de riesgo por Inundación Pluvial del Centro Poblado de Casa Embarrada, Distrito de Pacora, Provincia y departamento de Lambayeque", donde se produjeron mayores daños.

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



## **INTRODUCCIÓN**

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia en el centro poblado Casa Embarrada en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Entre los meses de febrero y marzo el centro poblado rural de Casa Embarrada, distrito de Pacora provincia y departamento de Lambayeque, fue afectada por 23 días con lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en la zona rural con un considerable porcentaje de pérdidas.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que demanda mayor impacto económico-social en el país debido a la ausencia de los planes de prevención y /o reducción de los riesgos de desastres, que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

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

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



## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Casa Embarrada, Distrito Pacora, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la peligrosidad e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de control de carácter estructural y no estructural.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Entre los meses de enero a marzo de 2017 se produjo eventos extremos por el Fenómeno El Niño Costero, se registró lluvias extremas sobrepasando el Percentil 99, desencadenando el evento de Inundación Pluvial debido a la configuración del relieve en el Centro poblado Casa Embarrada y la presencia de suelos deleznable, dicho evento ocasionó daños tanto en la zona urbana como en la zona agrícola.

Según el Informe de Emergencia N° 199- 25/02 /2017/ COEN – INDECI, señala que el distrito de Pacora se registraron 1530 personas damnificadas, 5000 personas afectadas. Asimismo 76 viviendas colapsadas y 1000 viviendas afectadas.

### 1.4. ANTECEDENTES

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

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Pacora, específicamente el Centro poblado Casa Embarrada, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 1 de agosto del presente.

### 1.5. MARCO NORMATIVO

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



## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

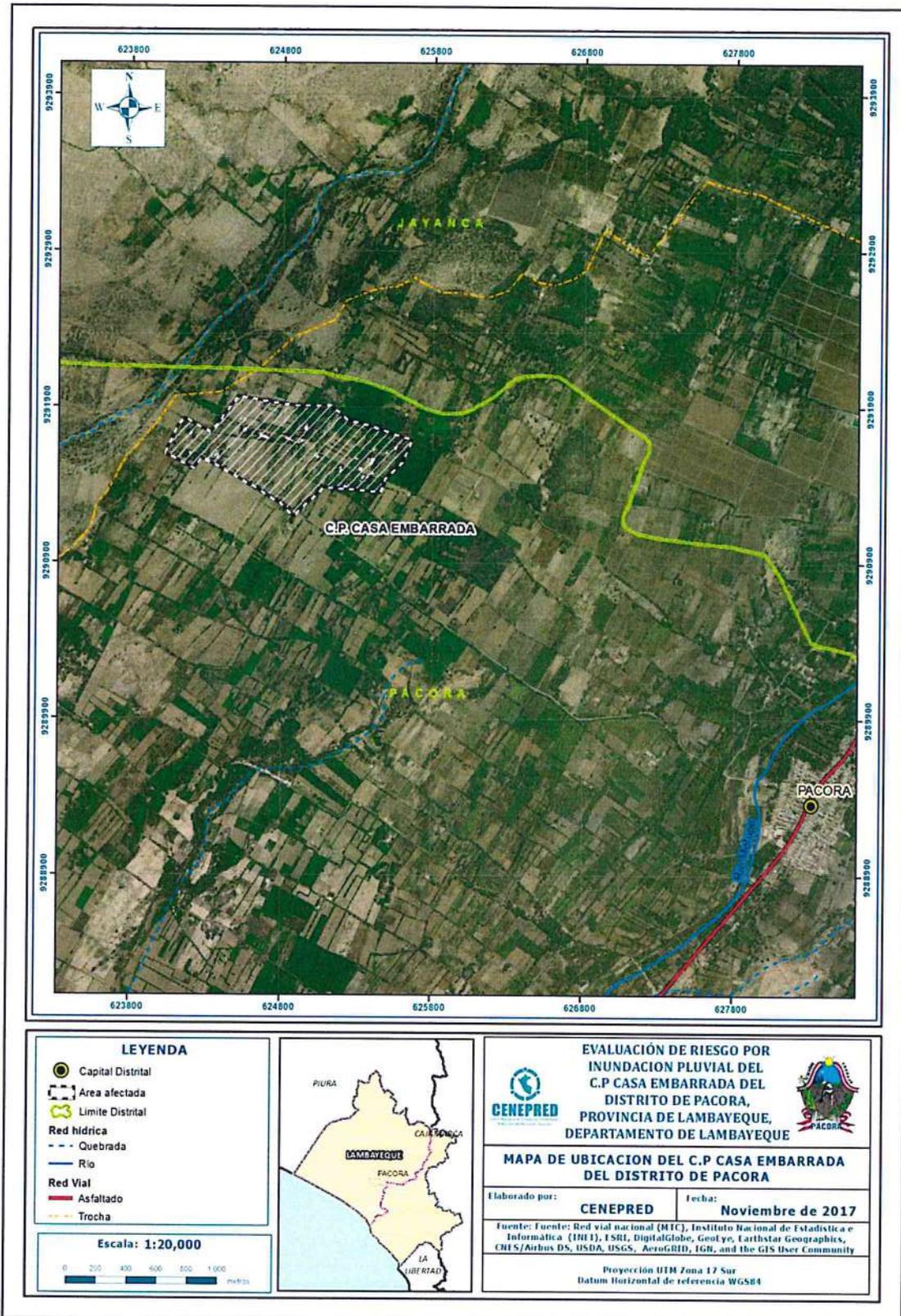
El área de estudio es el C.P S/. 757 800, pertenece al distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, presentando los siguientes límites: Por el Norte con el distrito de Jayanca; por el Este con provincia de Ferreñafe; por el Sur con los distritos Illimo y Morrope; por el Oeste con el distrito de Olmos.

El Centro poblado Casa Embarrada se encuentra ubicado a 47.0 kilómetros de la ciudad de Chiclayo, viajando en transporte privado en 60 minutos desde la ciudad de Chiclayo. El centro poblado cuenta con una extensión territorial de 0.687 km<sup>2</sup>, presenta una topografía plana y se encuentra a una altitud de 54 msnm, el cual tiene las siguientes coordenadas:

**Latitud Sur:** 06° 24' 28" S (9291574.425 m)

**Longitud Oeste:** 79° 52' 32" W (624358.7822 m)

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: CENEPRED

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito de Pacora está integrado a la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes de la región Lambayeque. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Pacora es de 18 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital.

Tabla N° 01- Ruta hacia Morropon

Ruta	Distancia	Carretera
Lima - Pacora	974 km	Asfaltada

Fuente: Google Map

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

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

### 2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

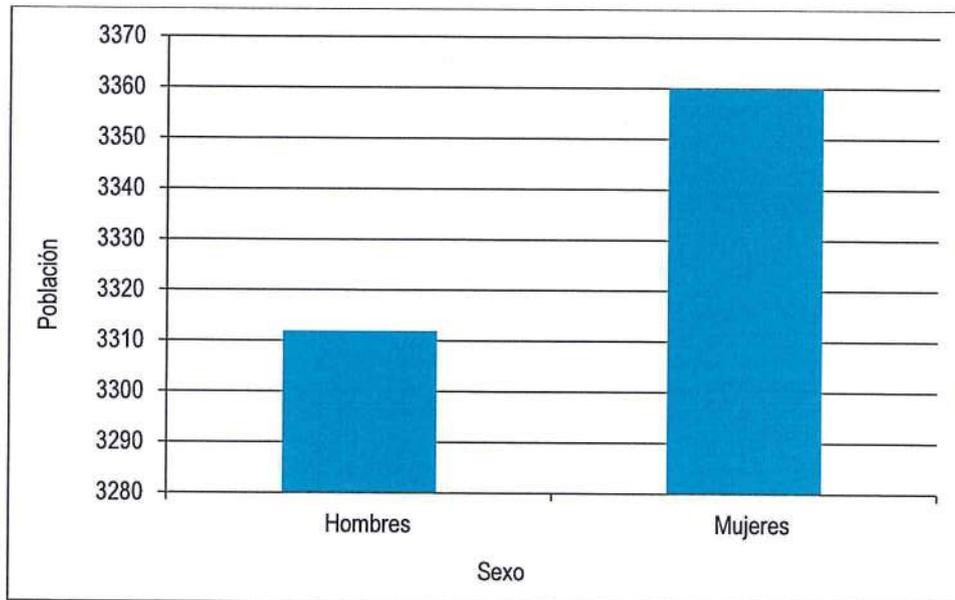
El Centro Poblado de Casa Embarrada cuenta con una población 6672 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 50% del total son hombres y el 50% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	3312	49.6
Mujeres	3360	50,4
Total de población	6672	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI 2015

### 2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

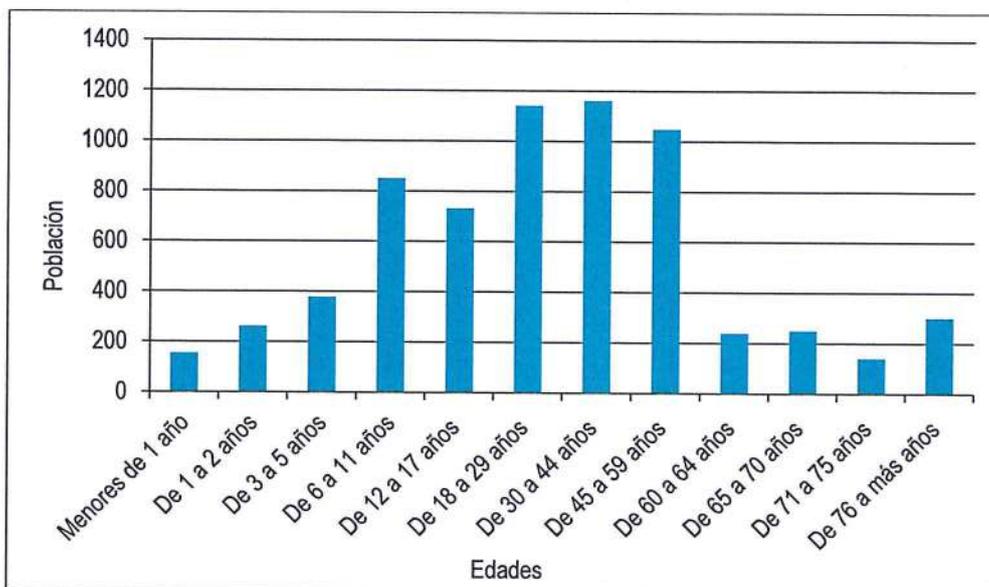
La población del Centro poblado Casa Embarrada se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	156	2,3
De 1 a 2 años	263	3,9
De 3 a 5 años	379	5,7
De 6 a 11 años	852	12,8
De 12 a 17 años	733	11,0
De 18 a 29 años	1142	17,1
De 30 a 44 años	1163	17,4
De 45 a 59 años	1049	15,7
De 60 a 64 años	240	3,6
De 65 a 70 años	251	3,8
De 71 a 75 años	141	2,1
De 76 a más años	303	4,5
<b>Total de población</b>	<b>6672</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2015

### 2.3.3 VIVIENDA

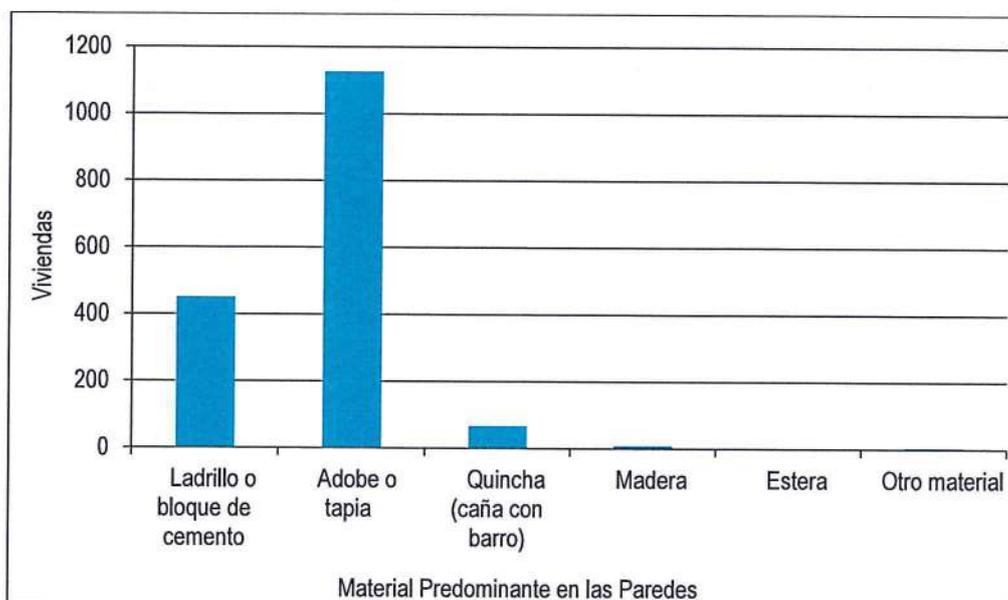
El Centro poblado Casa Embarrada, registra 369 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 06 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	452	27,1
Adobe o tapia	1127	67,6
Quincha (caña con barro)	68	4,1
Madera	10	0,6
Estera	3	0,2
Otro material	6	0,4
<b>Total de viviendas</b>	<b>1666</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2015

### 2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

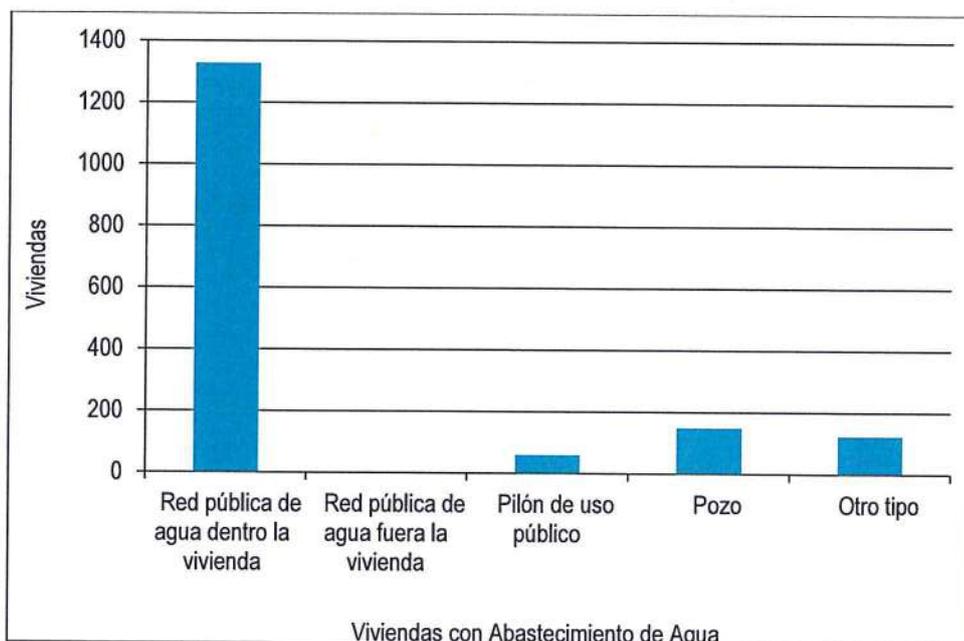
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y otro tipo en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	1329	79,8
Red pública de agua fuera la vivienda	2	0,1
Pilón de uso público	61	3,7
Pozo	150	9,0
Otro tipo	124	7,4
<b>Total de viviendas</b>	<b>1666</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

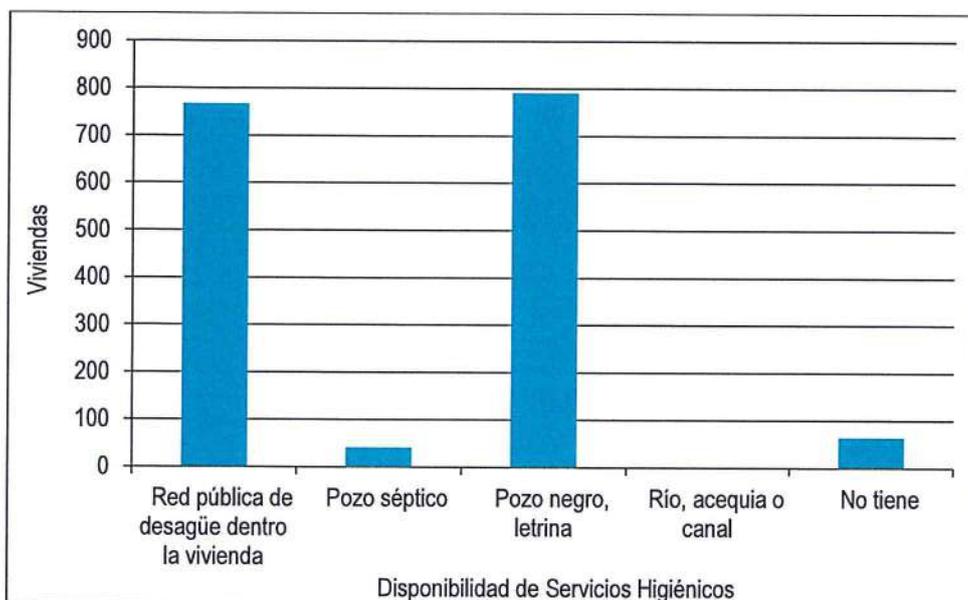
La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje menor no tienen u otros utilizan pozos sépticos o letrina, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	768	46,1
Pozo séptico	41	2,5
Pozo negro, letrina	791	47,5
Río, acequia o canal	1	0,1
No tiene	65	3,9
<b>Total de viviendas</b>	<b>1666</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

### 2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

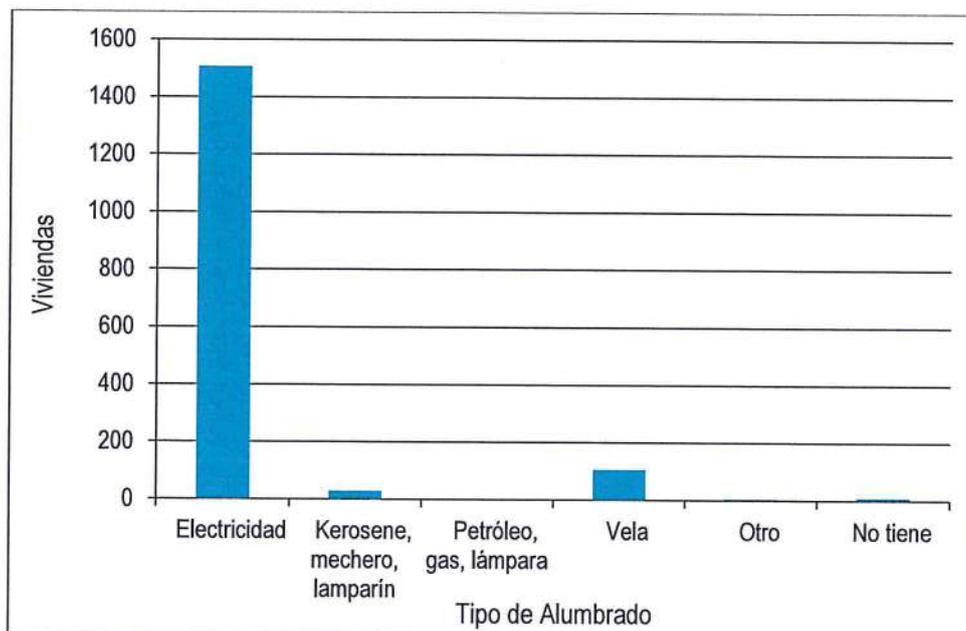
El Centro poblado Casa Embarrada cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	1508	90,5
Kerosene, mechero, lamparín	31	1,9
Petróleo, gas, lámpara	4	0,2
Vela	107	6,4
Otro	6	0,4
No tiene	10	0,6
<b>Total de viviendas</b>	<b>1666</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7 EDUCACIÓN

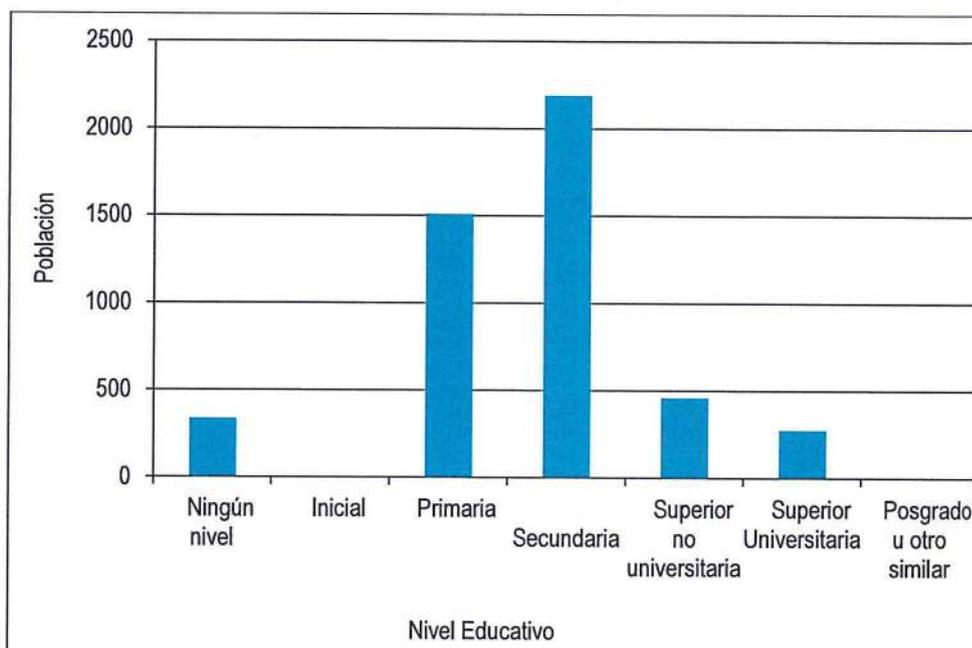
El nivel educativo del Centro poblado Casa Embarrada, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Tipo de Nivel de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	338	7,1
Inicial	4	0,09
Primaria	1510	31,6
Secundaria	2192	45,8
Superior no universitaria	462	9,7
Superior Universitaria	277	5,8
Posgrado u otro similar	1	0,01
<b>Total</b>	<b>6672</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI 2015

## 2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al C.P Casa Embarrada, ésta abarca todo el ámbito de estudio.

### 2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

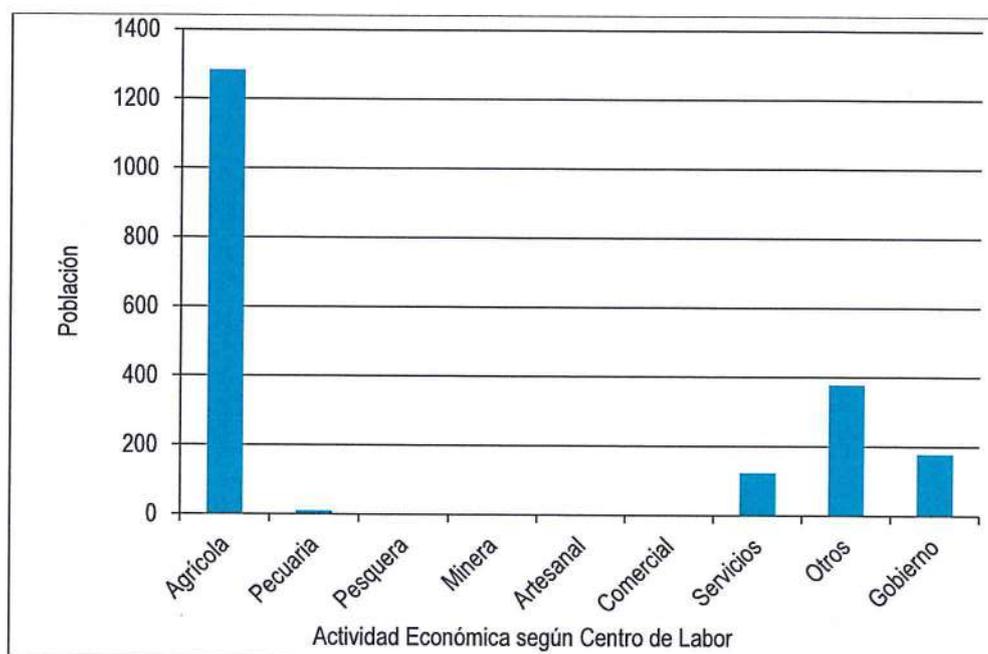
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del C.P Casa Embarrada, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	1284	59,5
Pecuaria	12	0,6
Pesquera	1	0,05
Minera	4	0,2
Artesanal	1	0,05
Comercial	3	0,15
Servicios	125	5,8
Otros	379	17,6
Gobierno	179	8,3
<b>Total de población</b>	<b>2156</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI 2015

## 2.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS

### 2.5.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

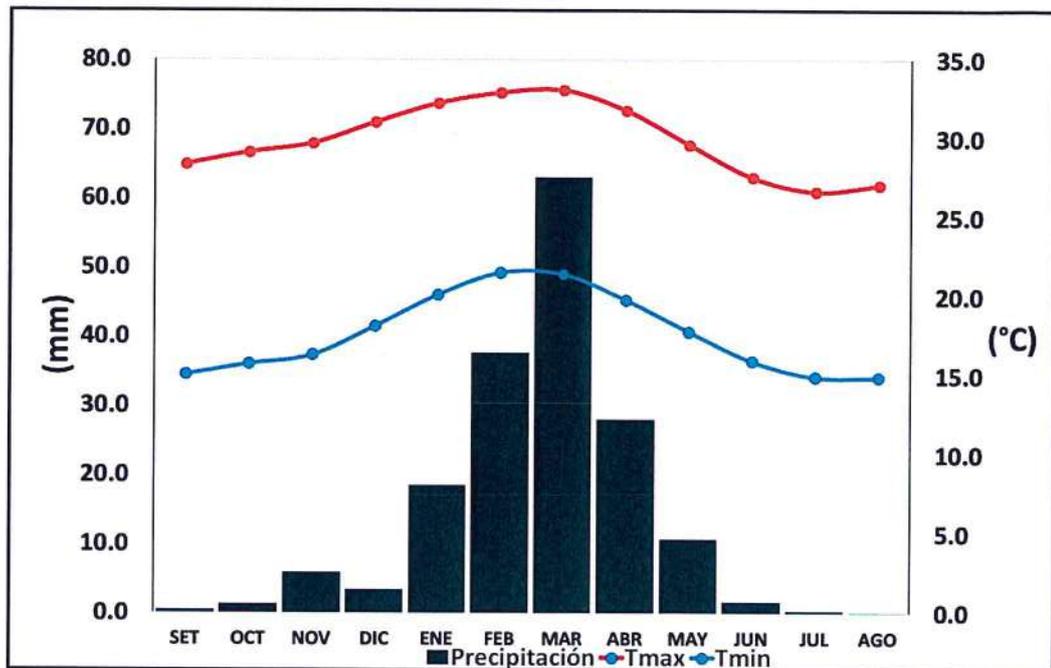
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Casa Embarrada, se caracteriza por presentar un clima árido semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d)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

### 2.5.2 CLIMATOLOGIA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°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 14,9 a 21,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele incrementarse entre los meses de noviembre a mayo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

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



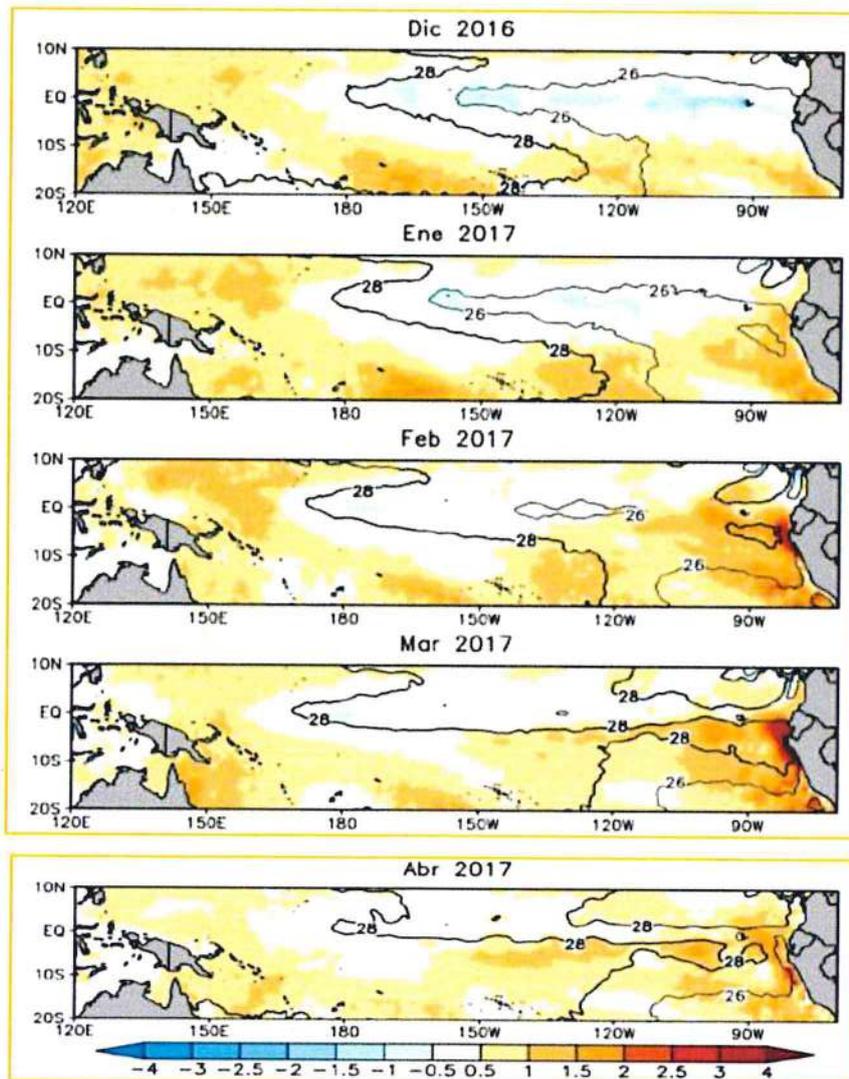
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

### 2.5.3 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N°10); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

Gráfico N° 10 - Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacifico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



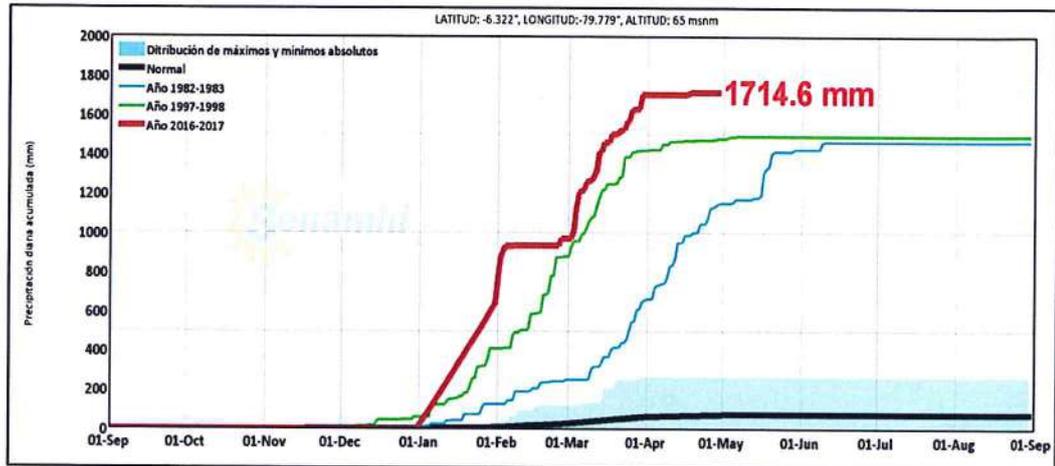
Fuente: ENFEN, 2017

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 Casa Embarrada presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 10 y 11. Las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de "El Niño 1982-83" y "El Niño 1997-98" (gráfico N° 11). Asimismo, en el mes de febrero se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

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



Fuente: SENAMHI, 2017

Tabla N° 10 - Caracterización de Extremos de Precipitación

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.

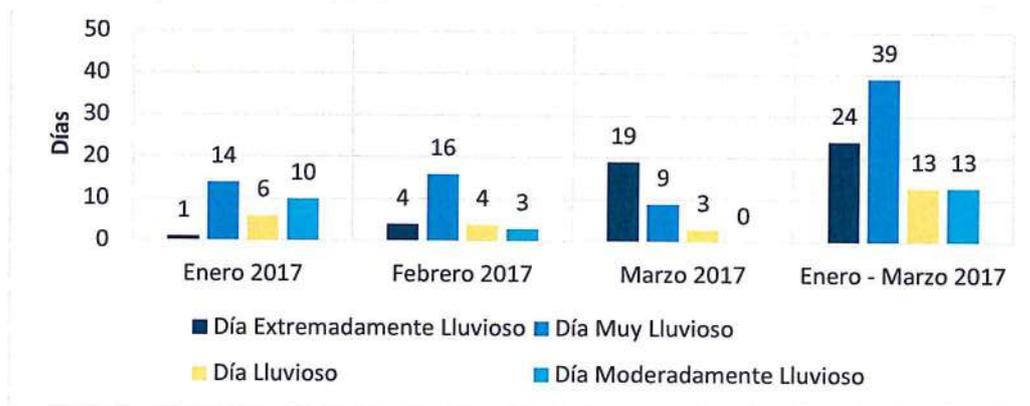
Tabla N° 11 - Umbrales calculados para el Centro poblado Casa Embarrada

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 46,3 mm	Extremadamente Lluvioso
19,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 46,3 mm	Muy Lluvioso
10,1 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 19,5 mm	Lluvioso
4,4 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 10,1 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 4,4 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 12, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy Lluviosos" durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

Gráfico N° 12 - Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el Centro poblado Casa Embarrada



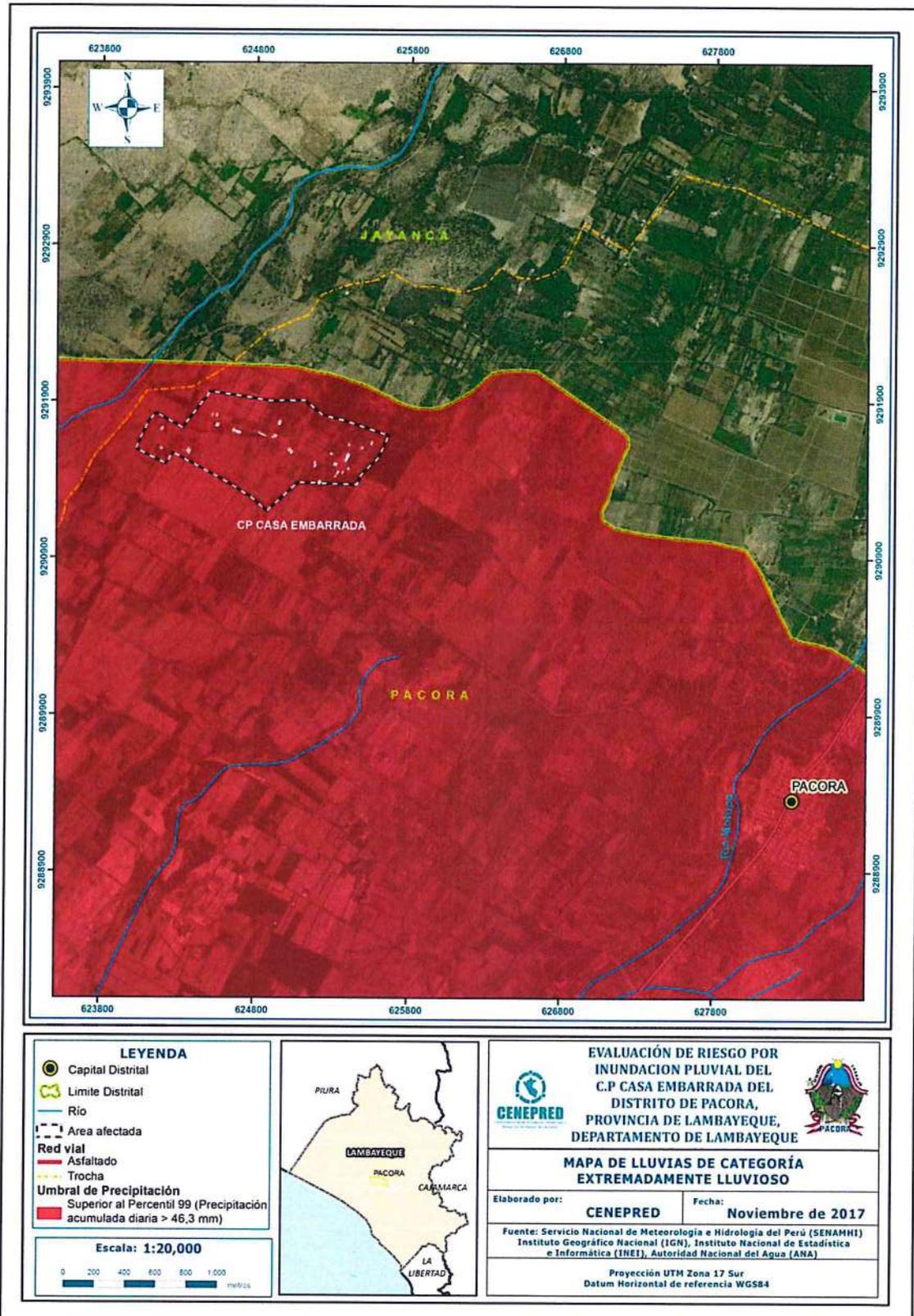
Fuente: SENAMHI, 2017.

La figura N° 02, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 46,3 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 120,8 mm el 01 de febrero.

En ese sentido, se obtuvo el periodo de retorno<sup>1</sup> de la lluvia máxima en base a series históricas con una mínima de longitud de 19 años y en lo posible series continuas. La precipitación máxima diaria registrada durante "El Niño Costero" en la estación meteorológica Jayanca, cercana al centro poblado Casa Embarrada, fue de 120,8 mm, por lo que este valor tendría un periodo de retorno o de recurrencia de 118 años.

<sup>1</sup> Informe Técnico N°03/2017/SENAMHI-DHI

Figura N° 02 – Mapa de Lluvias, Extremadamente Lluvioso en C.P Casa Embarrada



Fuente: CENEPRED

## **2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:**

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en el C.P Casa Embarrada, distrito de Pacora:

### **a) Terraza aluvial**

Corresponden a planicies adyacentes a la llanura de inundación principal, diferenciables a escala de trabajo. Sobre estos terrenos, se desarrollan extensas zonas de cultivo. Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

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

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

### **b) Llanura o planicie aluvial**

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

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

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

### **c) Laguna y cuerpos de agua**

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

### **d) Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial**

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.

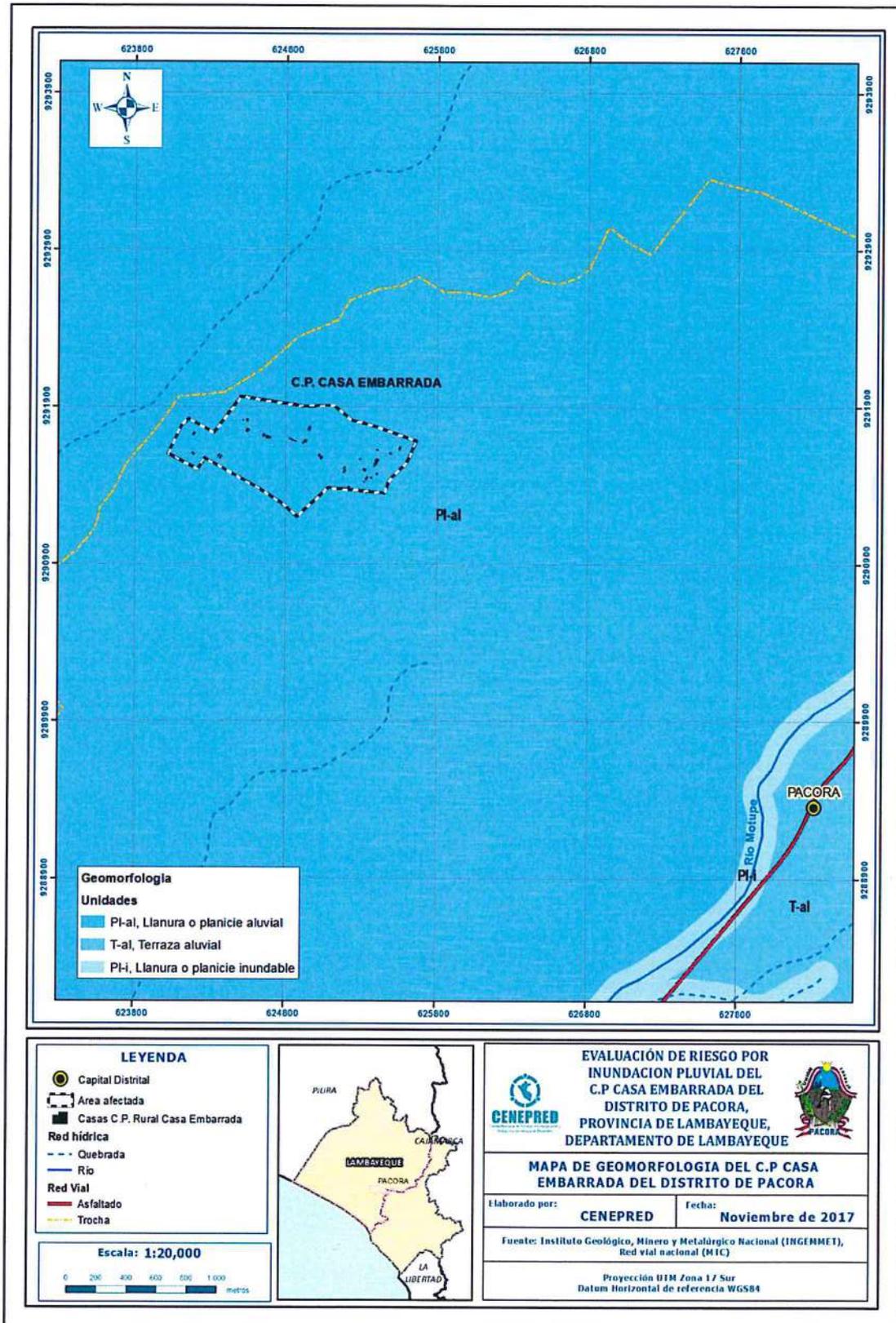
### **e) Llanura o Planicie Inundable**

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.



Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

## **2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:**

Se identificaron las siguientes formaciones en el C.P Casa Embarrada, distrito de Pacora:

a) Depósito Fluvial Reciente (Qr – fl)

Constituidos por sedimentos, bloques, cantos, grava, gravilla, arena y matriz arena limosa.

b) Depósito Aluvial Reciente (Qr – al)

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

c) Grupo Goyllarisquizga (Ki – g)

Secuencia de cuarcitas blanquecinas y marrones de grano medio a grueso de ambiente eólico y fluvial, niveles de conglomerados, intercaladas con horizontes de lutita gris, marron y rosado.

d) Formación Tablazo Talara (Qp – tt)

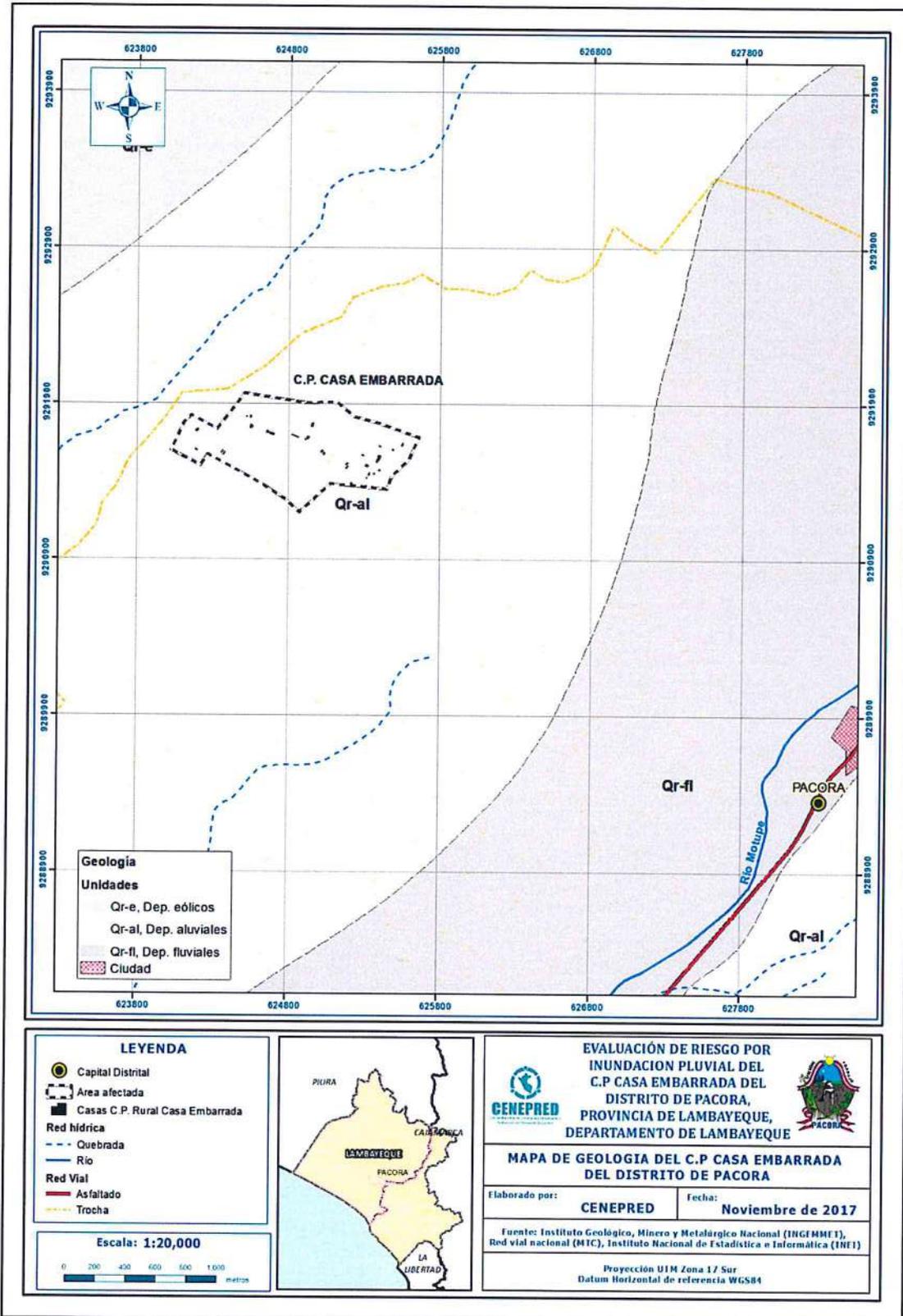
Sedimentos acumulados en un ambiente marino de plataforma continental, depósito de conglomerados, arenisca arcósica, matriz bioclástica.

La litología está determinada por conglomerados, arenisca arcósica, en una matriz bioclástica, poco consolidados. Por su ubicación a la fuente proveedora de detritos se identificó las siguientes sub unidades: Depósito marino coluvial; los sedimentos son de ambientes marino próximo a ribera o de zona lagunar, compuesto por sedimentos gruesos englobados con altos contenidos de sales.

e) Depósito eólico reciente (Qr - e)

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

Figura N° 04 – Mapa Geológico

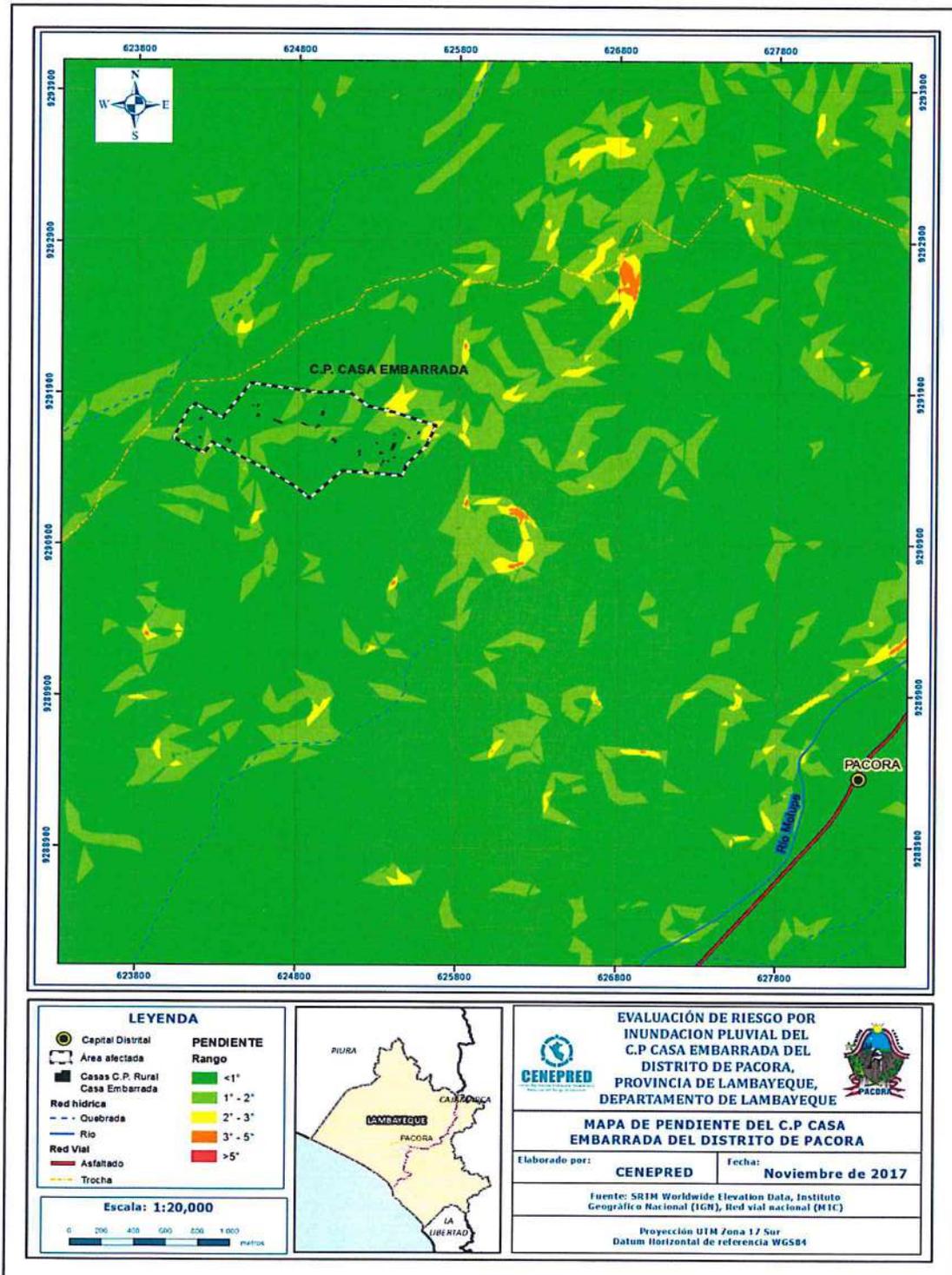


Fuente: CENEPRED

**2.8 PENDIENTE:**

De acuerdo a la carta geográfica nacional e imágenes de satélite del Ministerio del Ambiente el área de estudio del C.P Casa Embarrada, presenta pendientes que oscilan entre los 0° y 5°. Ver Figura N° 05.

**Figura N° 05 – Mapa de Pendientes**



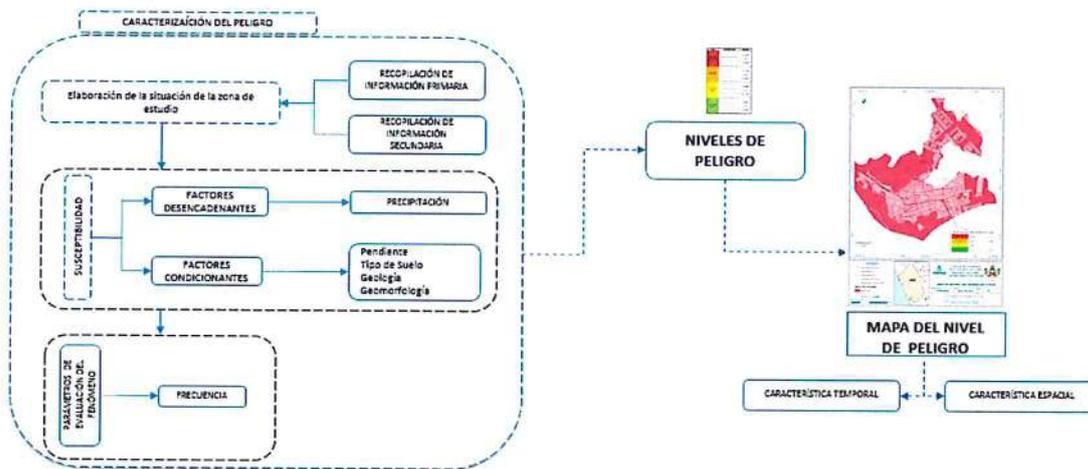
Fuente: CENEPRED

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

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

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

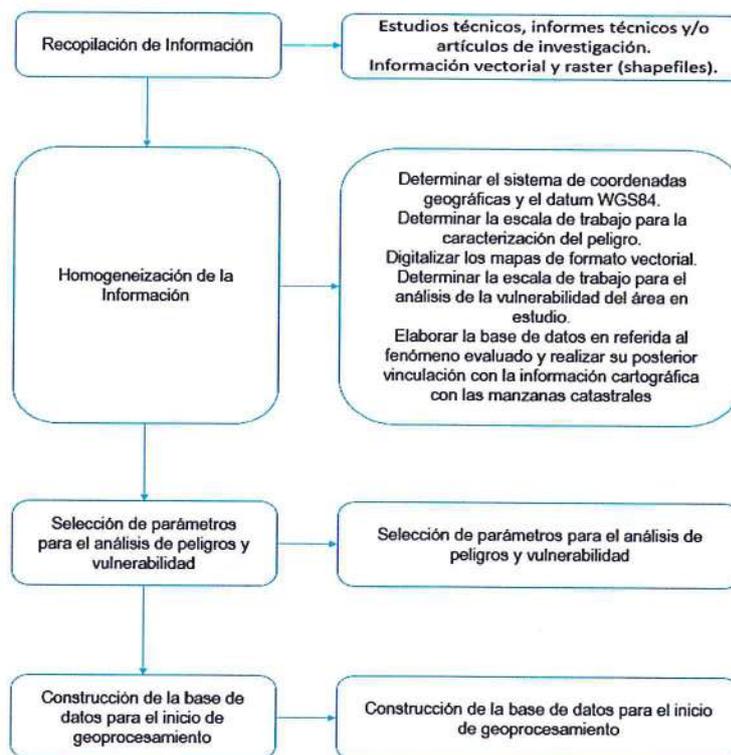
Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

#### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 14 - Flujo general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED



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

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

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

- El fenómeno de Inundación Pluvial en el C.P Casa Embarrada ocurrió por exceso de lluvias.

### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del C.P Casa Embarrada se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 12 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

#### 3.4.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

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

##### a) Parámetro: Precipitación

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

PRECIPITACIÓN	< 46.3 mm	<19.5 - ≤ 46.3 mm	<10.1 - ≤ 19.5 mm	<4.4 - ≤ 10.1 mm	≤ 4.4 mm
< 46.3 mm	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
<19.5 - ≤ 46.3 mm	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
<10.1 - ≤ 19.5 mm	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
<4.4 - ≤ 10.1 mm	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
≤ 4.4 mm	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,33	21,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

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

PRECIPITACIÓN	< 46.3 mm	<19.5 - ≤ 46.3 mm	<10.1 - ≤ 19.5 mm	<4.4 - ≤ 10.1 mm	≤ 4.4 mm	Vector Priorización
< 46.3 mm	0,460	0,496	0,448	0,441	0,333	0,436
<19.5 - ≤ 46.3 mm	0,230	0,248	0,299	0,265	0,238	0,256
<10.1 - ≤ 19.5 mm	0,153	0,124	0,149	0,176	0,238	0,168
<4.4 - ≤ 10.1 mm	0,092	0,083	0,075	0,088	0,143	0,096
≤ 4.4 mm	0,066	0,050	0,030	0,029	0,048	0,044

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,024
RC	0,022

### 3.4.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

#### a) Parámetro: Geología

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

GEOLOGIA	Deposito aluvial	Deposito fluvial	Deposito eólicos	Formación Tablazo Talara	Formación Goyllarisquizga
Deposito aluvial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Deposito fluvial	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Deposito eólicos	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Formación Tablazo Talara	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Grupo Goyllarisquizga	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Geomorfología

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

Geomorfología	Llanura o planicie inundable	Terraza aluvial	Llanura o planicie aluvial	Vertiente o piedemonte	Colina o lomada
Llanura o planicie inundable	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Terraza aluvial	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Llanura o planicie aluvial	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Vertiente o piedemonte	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Colina o lomada	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,022
RC	0,019

**c) Parámetro: Pendiente**

**Tabla N° 21 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.017
RC	0.015

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,005
RC	0,009

### 3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

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

a) Parámetro de Frecuencia:

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

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

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

### 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el peor escenario: Precipitación mayores a 7,5 mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes de menores a 1° y de geología de depósito aluvial.

### 3.7. NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 27 – NIVELES DE PELIGRO

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

Fuente: CENEPRED

### 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

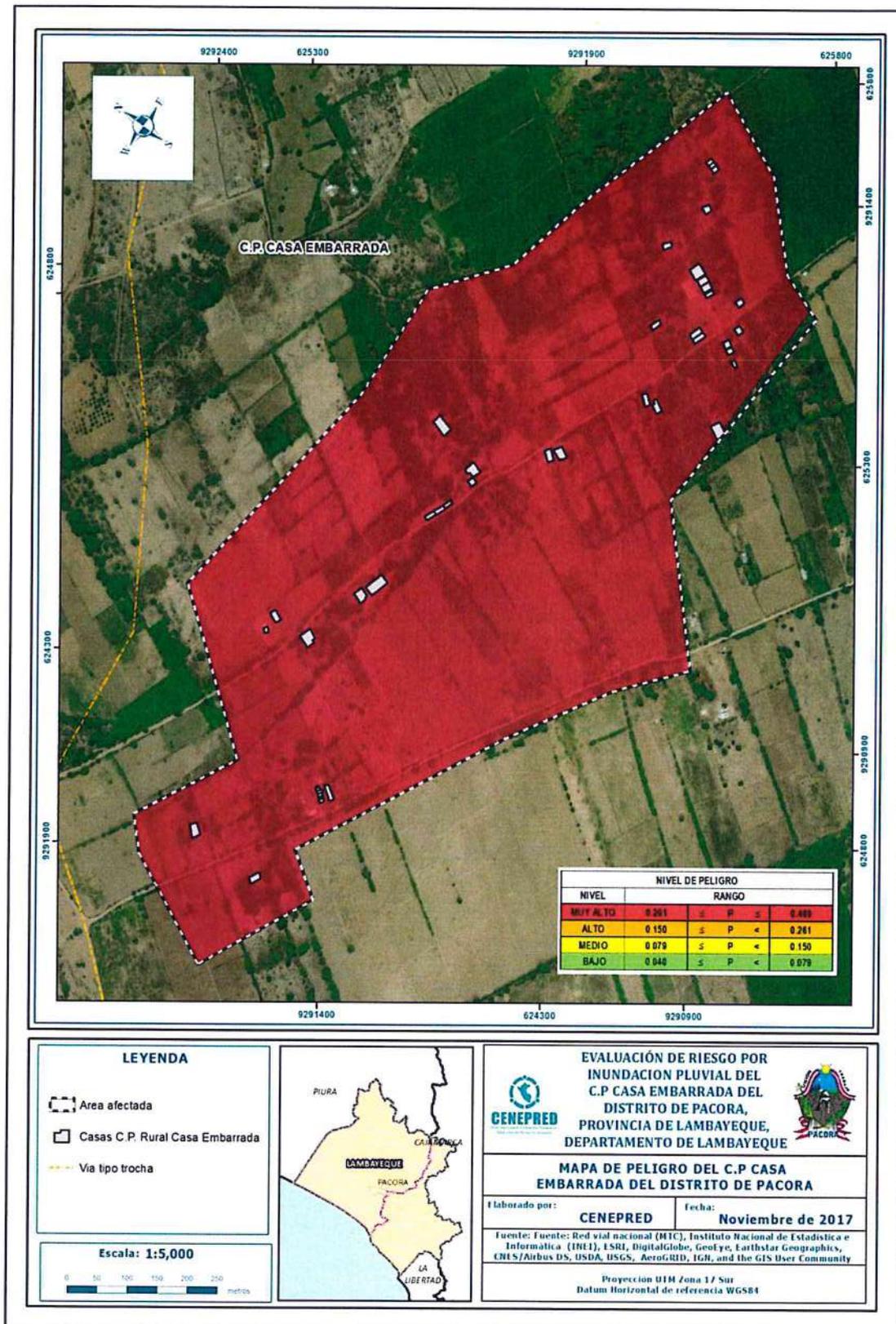
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 28 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitación mayores a 46.5 mm, áreas de geología de depósitos aluvial con pendiente del terreno menores a 1° y asociados a geomorfología de llanura o planicie inundable.	$0,261 \leq P \leq 0,469$
Peligro Alto	Precipitación entre 10.1mm a 46.5mm, áreas de geología de depósitos fluvial, con pendientes entre 1° -3° y asociados a geomorfología de terraza aluvial.	$0,150 \leq P < 0,261$
Peligro Medio	Precipitación entre 4.4mm a 10.1mm, áreas de geología de depósitos eólicos o formación tablazos talara, con pendientes entre 3° - 5°, asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial o vertiente o piedemonte.	$0,079 \leq P < 0,150$
Peligro Bajo	Precipitación menores a 4.4mm, áreas de geología de formación goyllarisquizga, con pendientes mayores a 5° y asociados a geomorfología de colina o lomada.	$0,040 \leq P < 0,079$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 06 – Mapa de Peligro por Inundación Pluvial en el C.P Casa Embarrada



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

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

**Tabla N° 29 – Población Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	166	habitantes

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 30 – Viviendas Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	42	unidades

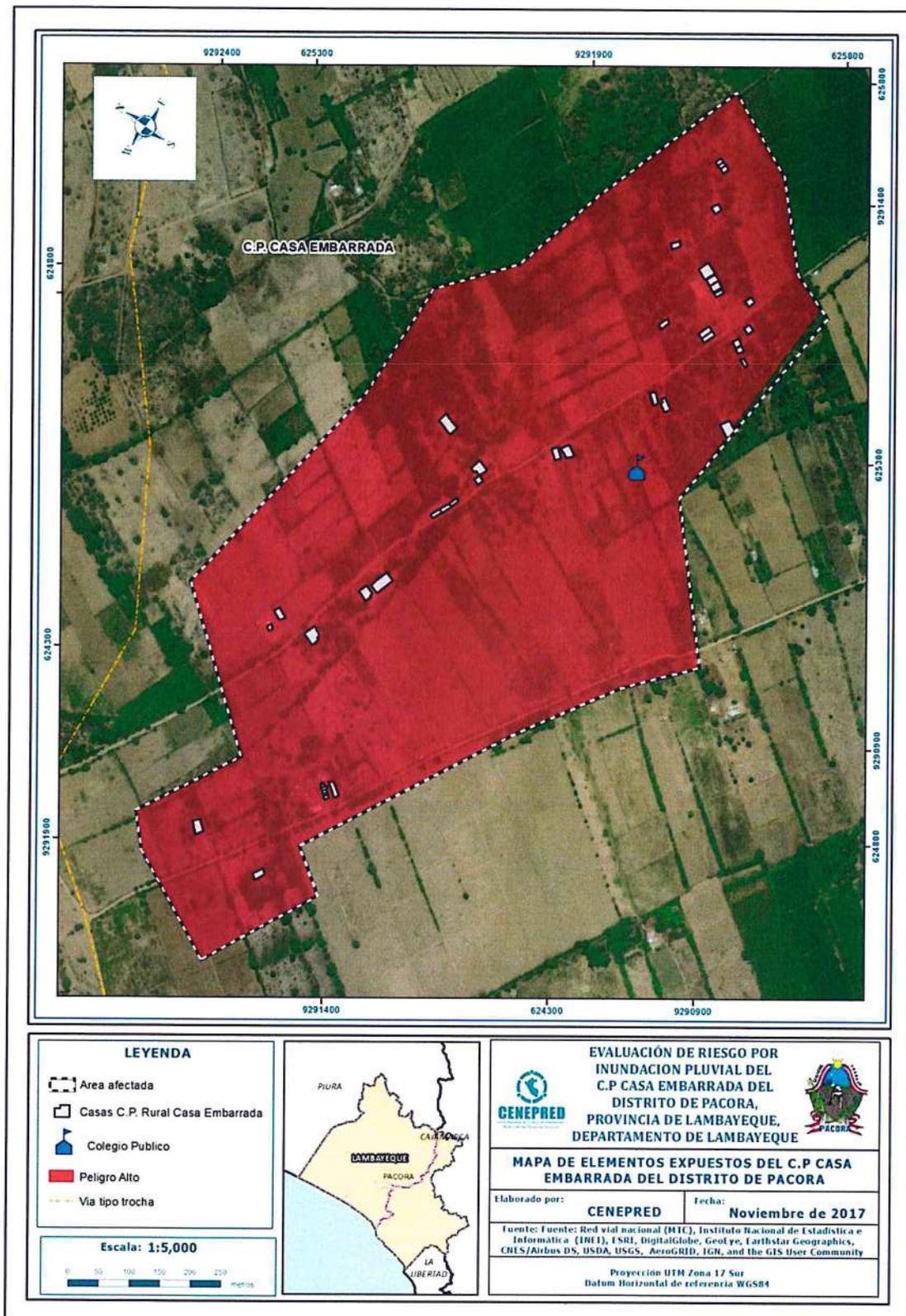
Fuente: CENEPRED

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

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Institución Educativa	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Elementos Expuestos



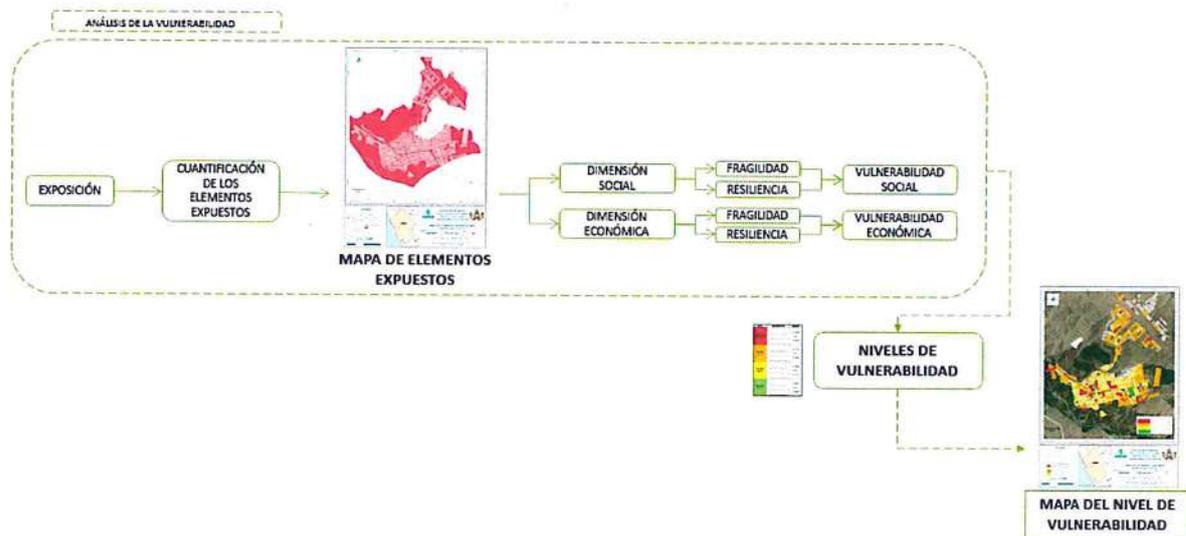
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

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



Fuente: CENEPRED

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

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se realizó el levantamiento de fichas de las casas afectadas, ya que el área de estudio no tiene catastro, debido a que son áreas de cultivo y los dueños están viviendo en sus mismos terrenos de cultivo.

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla N° 32 – Parámetro de Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

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

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

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

Fuente: CENEPRED

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

##### a) Parámetro: Grupo Etario

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.049
RC	0.044

**b) Parámetro: Discapacidad**

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.077
RC	0.069

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

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

PARAMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social

a) Parámetro: Nivel Educativo

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

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ninguno y/o Inicial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Primaria	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Secundaria	0,33	0,50	1,00	3,00	5,00
Superior no universitaria	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,14	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	3,98	6,53	12,33	23,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,08	0,04

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.032
RC	0.029

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 42: Parámetro de Dimensión Económica

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

Fuente: CENEPRED

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

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

PARAMETRO	Peso Ponderado
Material Predominante de las paredes	0.5
Material Predominante de techos	0.5

Fuente: CENEPRED

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

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.014
RC	0.013

b) Parámetro: Material Predominante de techos

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

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado
Otro material	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Estera	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Madera	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Plancha de calamina	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Concreto armado	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

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

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado	Vector Priorización
Otro material	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Estera	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Madera	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Plancha de calamina	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Concreto armado	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

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

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

Fuente: CENEPRED

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

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

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.016
RC	0.014

#### 4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 50: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0,282	$\leq V \leq$	0,440
VULNERABILIDAD ALTA	0,152	$\leq V <$	0,282
VULNERABILIDAD MEDIA	0,083	$\leq V <$	0,152
VULNERABILIDAD BAJA	0,044	$\leq V <$	0,083

Fuente: CENEPRED

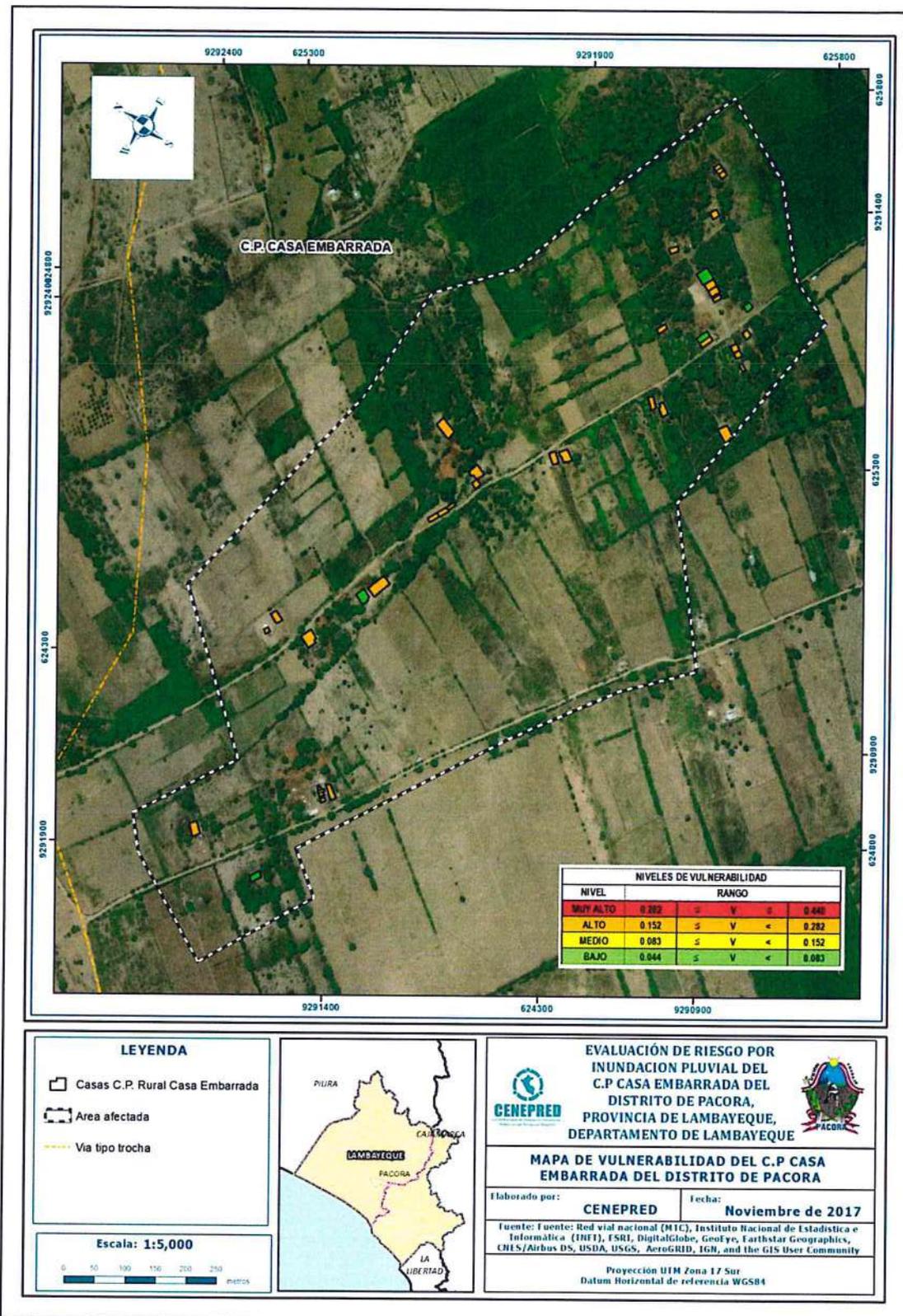
### 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 51: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.282 \leq V \leq 0,440$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.152 \leq V < 0.282$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.083 \leq V < 0.152$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.044 \leq V < 0.083$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad



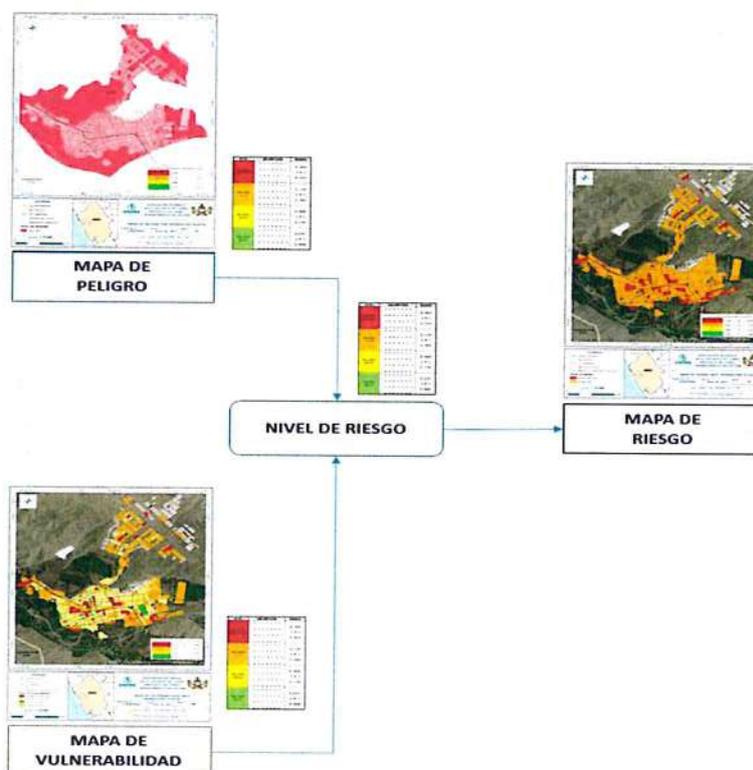
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA

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

Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por Inundación Pluvial en el C.P Casa Embarrada se detallan a continuación:

Tabla N° 52: Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,0736 \leq R \leq 0,2083$
Riesgo Alto	$0,0228 \leq R < 0,0736$
Riesgo Medio	$0,0066 \leq R < 0,0228$
Riesgo Bajo	$0,0001 \leq R < 0,0066$

Fuente: CENEPRED

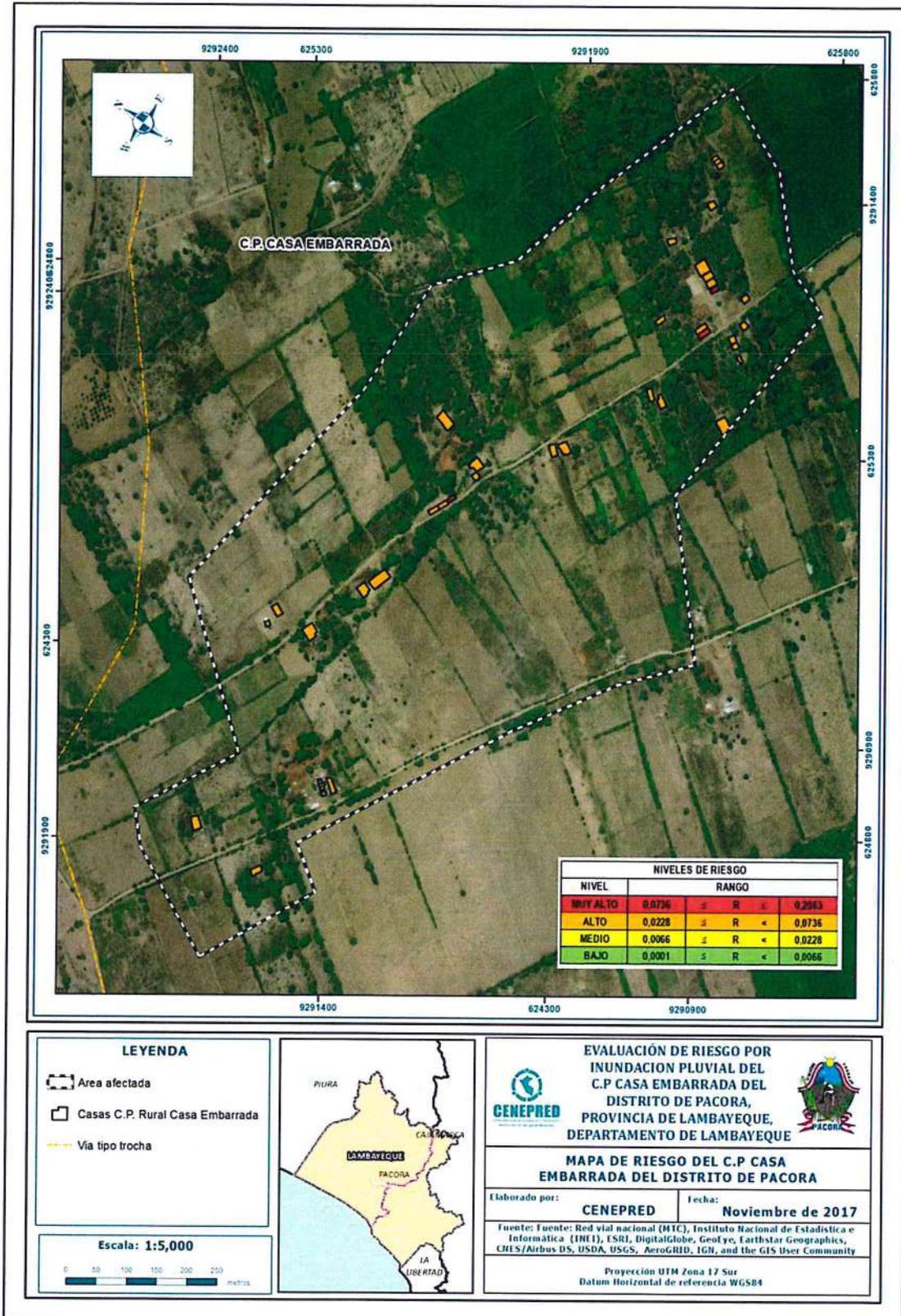
### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 53: Estratificación del Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación mayores a 46.5 mm, áreas de geología de depósitos aluvial con pendiente del terreno menores a 1° y asociados a geomorfología de llanura o planicie inundable. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0,0736 \leq R \leq 0,2083$
Riesgo Alto	Precipitación entre 10.1mm a 46.5mm, áreas de geología de depósitos fluvial, con pendientes entre 1° -3° y asociados a geomorfología de terraza aluvial. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0,0228 \leq R < 0,0736$
Riesgo Medio	Precipitación entre 4.4mm a 10.1mm, áreas de geología de depósitos eólicos o formación tablazos talara, con pendientes entre 3° - 5°, asociados a geomorfología de llanura o planicie aluvial o vertiente o piedemonte. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0,0066 \leq R < 0,0228$
Riesgo Bajo	Precipitación menores a 4.4mm, áreas de geología de formación goyllarisquiza, con pendientes mayores a 5° y asociados a geomorfología de colina o lomada. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0,0001 \leq R < 0,0066$

Fuente: CENEPRED

Figura 09: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

#### 5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo para el C.P Casa Embarrada por fenómeno de Inundación Pluvial es el siguiente:

Tabla N° 54: Matriz del Riesgo

PMA	0,4691	0,0390	0,0712	0,1321	0,2063
PA	0,2614	0,0217	0,0397	0,0736	0,1150
PM	0,1502	0,0125	0,0228	0,0423	0,0661
PB	0,0791	0,0066	0,0120	0,0223	0,0348
		0,0830	0,1517	0,2815	0,4398
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

#### 5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el C.P Casa Embarrada, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación Pluvial.

Los efectos probables en el área de influencia del C.P Casa Embarrada ascienden a S/. 757 800, de los cuales S/. 472 000 corresponde a los daños probables y S/. 258 500 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 55: Efectos probables del área de influencia del distrito de C.P Casa Embarrada

Efectos probables	Total	Daños probables	Perdidas probables
<b>Daños probables</b>			
03 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	60.000	60.000	
39 Viviendas construidas con material precario (*)	312.000	312.000	
01 Institución Educativa	100.000	100.000	
<b>Perdidas probables</b>			
Costos de adquisición de carpas	8.500		8.500
Costos de adquisición de módulos de viviendas	250.000		250.000
Gastos de atención de emergencia	27.300		
<b>Total</b>	<b>757.800</b>	<b>472.000</b>	<b>258.500</b>

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

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

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

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

#### a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 56: Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

#### b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 57: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

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

#### c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 58: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

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

**Tabla N° 59: 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 C.P Casa Embarrada es nivel 3 – Inaceptable, se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.

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

**Tabla N° 60: Nivel de consecuencia y daños**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 61: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

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

### **CONCLUSIONES**

Se identificó el Peligro por Inundación Pluvial nivel Muy Alto en el área de estudio del C.P Casa Embarrada.

El área de estudio afectada por Inundación Pluvial del C.P Casa Embarrada tiene Vulnerabilidad Alta, debido a que hay gran presencia de viviendas de material precario.

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

El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 757 800 soles.



## RECOMENDACIONES

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

A la autoridad que corresponda:

### a) Medidas Estructurales:

Evaluar la construcción de canales en la parte afectada del C.P Casa Embarrada, afín de drenar los cúmulos de agua y evitar el riesgo por inundación pluvial.

Implementar un canal principal para drenaje de los canales pequeños.

### b) Medidas No Estructurales:

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

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

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

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

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

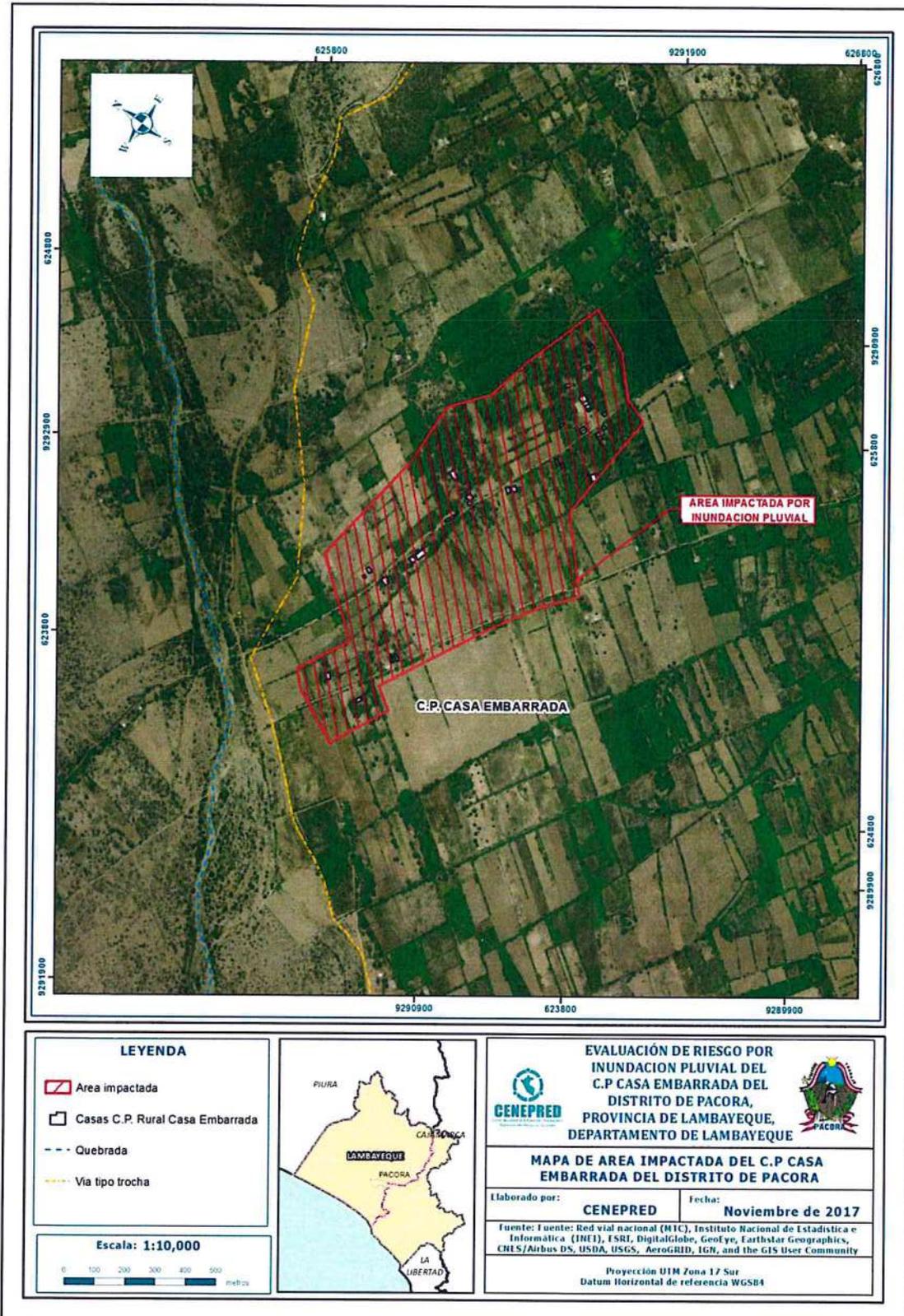
## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (1980) , Boletín 43, serie C.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.



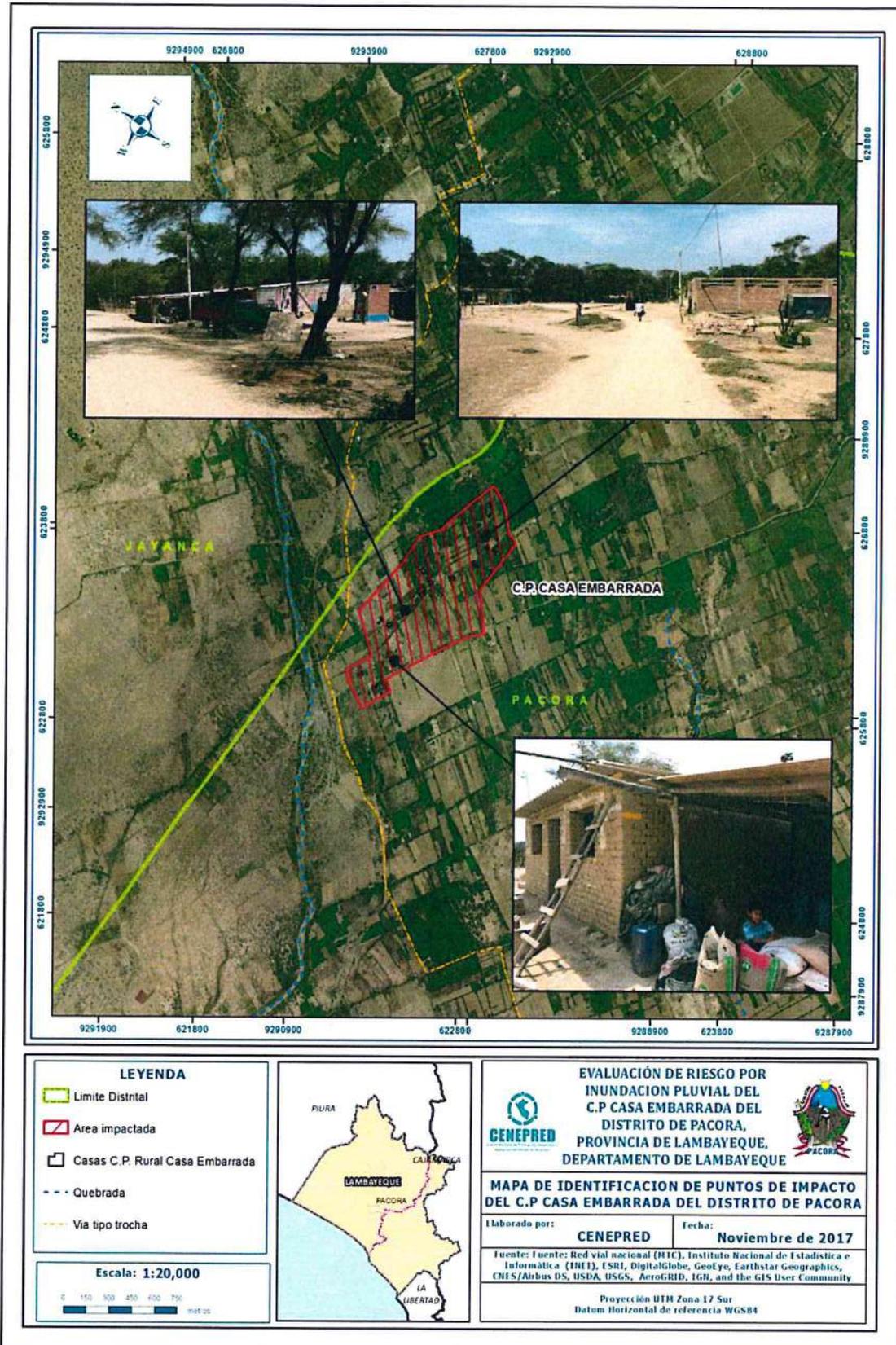
ANEXO

Figura N° 10 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED

Figura N° 11 – Mapa de Puntos de Impacto en el C.P Casa Embarrada



Fuente: CENEPRED