



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
SAN JUAN DE BIGOTE



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO BIGOTE, DISTRITO SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN Y DEPARTAMENTO DE PIURA



MARZO
2019


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de San Juan de Bigote, Centro Poblado de Bigote – Provincia de Morropón y Departamento de Piura.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED

Ing. Meteoróloga Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo

Arq. Gina Ángela Rueda Fernández

Equipo Técnico:

Ing. Topógrafo. Hebert Condori Nina.

Ing. Geóloga Ana María Pimentel Chávez

Bach. Ing. Met. Maricela Rivera Ccaccachahua




ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 Objetivo General.....	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad.....	7
1.4 Justificación	7
1.5 Antecedentes.....	8
1.6 Marco normativo	9
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
2.1 Ubicación geográfica.....	10
2.1.1 Límites	10
2.1.2 Área de estudio	10
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	12
2.3.1 Población	12
2.3.2 Vivienda	13
2.3.3 Servicios básicos.....	15
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	15
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	15
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado	16
2.3.4 Educación	17
2.3.5 Salud.....	17
2.4 Características Económica.....	18
2.4.1 Actividades económicas	18
2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA).....	19
2.5 Características Físicas.....	19
2.5.1 Condiciones geológicas.....	19
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	22
2.5.3 Pendiente.....	24
2.5.4 Condiciones climatológicas.....	26
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	31
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	31
3.2 Recopilación y análisis de la información	32
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro	32

9

3.4	Caracterización del peligro.....	32
3.4.1	Caracterización del Peligro por Lluvias intensas	33
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	33
3.5.1	Frecuencia	33
3.6	Susceptibilidad del territorio	34
3.6.1	Análisis del factor desencadenante.....	34
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes.....	35
3.7	Análisis de elementos expuestos	38
3.7.1	Población	38
3.7.2	Vivienda	39
3.7.3	Educación	39
3.7.4	Salud.....	39
3.8	Definición de escenarios	41
3.9	Niveles de peligro	42
3.10	Estratificación del nivel de peligro.....	42
3.11	Mapa de peligro	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		44
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	44
4.2	Análisis de la dimensión social.....	44
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	45
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros	45
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	47
4.3	Análisis de la dimensión económica	47
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	48
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros	48
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	49
4.4	Nivel de vulnerabilidad	50
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	50
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	51
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		52
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	52
5.1.1	Niveles del riesgo	52
5.1.2	Matriz del riesgo	52
5.1.3	Estratificación del riesgo.....	53
5.1.4	Mapa del Riesgo	54
5.2	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	55
5.3	Zonificación de Riesgos	56
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	56
5.4.1	De orden estructural	56
5.4.2	De orden no estructural	56
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	57

EP

5.5.1	De orden estructural	57
5.5.2	De orden no estructural	57
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		58
6.1	De la evaluación de las medidas	58
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	58
6.1.2	Control de riesgos	60
BIBLIOGRAFÍA.....		61
ANEXO.....		62
LISTA DE CUADROS.....		63
LISTA DE GRÁFICOS.....		64
LISTA DE FIGURAS		65

EP


Gina Rueda
ARE-Gina Rueda E.
CAP 3758


PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Bigote, del distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón del departamento Piura

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de San Juan de Bigote, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional 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..

ep


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758


INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el centro poblado Bigote del distrito de San Juan de Bigote en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 26 del mes de marzo 2017 el centro poblado Bigote perteneciente al distrito de San Juan de Bigote, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres en centro poblado Bigote.

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 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.

EP

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo de Lluvias intensas del Centro Poblado Bigote, del Distrito San Juan de Bigote, Provincia de Morropón y Departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el centro poblado Bigote durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales 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”. Asimismo, en el mes de febrero se obtuvo un nuevo record histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Hacienda Bigote.

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.

Según el Informe de viviendas derrumbadas por el fenómeno El Niño en el departamento de Piura 1998, elaborado por la oficina de Estadística e Informática del Gobierno regional de Piura, se señala que en el distrito San Juan de Bigote se registraron 583 personas damnificadas, 113 viviendas afectadas. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, con caminos rurales afectados y se afectó a la agricultura, con varias hectáreas de cultivo.

Según el reporte de emergencias ocurridas en el Perú durante el periodo 2003 – 2017- INDECI, se indica que del 02/02/2017 a 04/04/2017 en el distrito San Juan de Bigote se registraron 354 personas damnificadas, 681 personas afectadas, 181 viviendas afectadas, 181 viviendas destruidas.

1.5 Antecedentes

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.

En este contexto, en el departamento de Piura, en el sector 10, del Distrito San Juan de Bigote, la máxima lluvia registrada durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso". 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.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se establece que: "...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED".

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de veinte siete distritos a nivel nacional, entre los cuales se encuentran comprendidos el centro poblado de Bigote del Distrito San Juan de Bigote donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de San Juan Bigote, realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por lluvias intensas en el centro poblado Bigote, donde se produjeron daños.

El fenómeno de precipitaciones, es evento recurrente en esta región. Durante los últimos 5 siglos, se presentaron 11 eventos hidrometeorológicos extraordinarios, que se conocen como Fenómeno El Niño (FEN). Este evento es recurrente en el Distrito San Juan de Bigote de la Región de Piura, como se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito San Juan de Bigote

FECHA	FENOMENO	FUENTE
1877, 1891, 1925, 1926, 1983, 1998	PRECIPITACIONES - LLUVIA	Las lluvias de 1925 en el departamento de Piura y sus implicancias para el proyecto Morropón
Marzo 2001	INUNDACIÓN - LLUVIAS	Emergencias ocurridas en el Perú durante el Periodo 2003-2017
28/01/2006	INUNDACIÓN - LLUVIAS	
23/02/2006	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
05/03/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
05/03/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA	Reporte de emergencias de INDECI del Distrito San Juan de Bigote Informe de COER PIURA
19/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
09/02/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
21/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
22/02/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
15/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
31/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	

Fuente: INDECI – COEN – Reporte de emergencias – Región Piura / COER Piura
Las lluvias de 1925 en el departamento de Piura y sus implicancias para el proyecto Morropón

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.
- 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.

ep


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758


CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El centro Poblado Bigote se encuentra en el Distrito San Juan de Bigote, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, a una altitud de 184 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 2. Coordenadas del Centro Poblado Bigote– WGS 84 Zona Sur

Geográficas	
Latitud	Longitud
5°19'08" S	79°47'15" O

Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Límites

El Distrito San Juan de Bigote limita:

- Por el Norte: Con el distrito de Yamango
- Por el Sur: Con el distrito de Salitral y la provincia de Huancabamba.
- Por el Este: Con la provincia de Huancabamba
- Por el Oeste: Con los distritos de Buenos Aires y Salitral

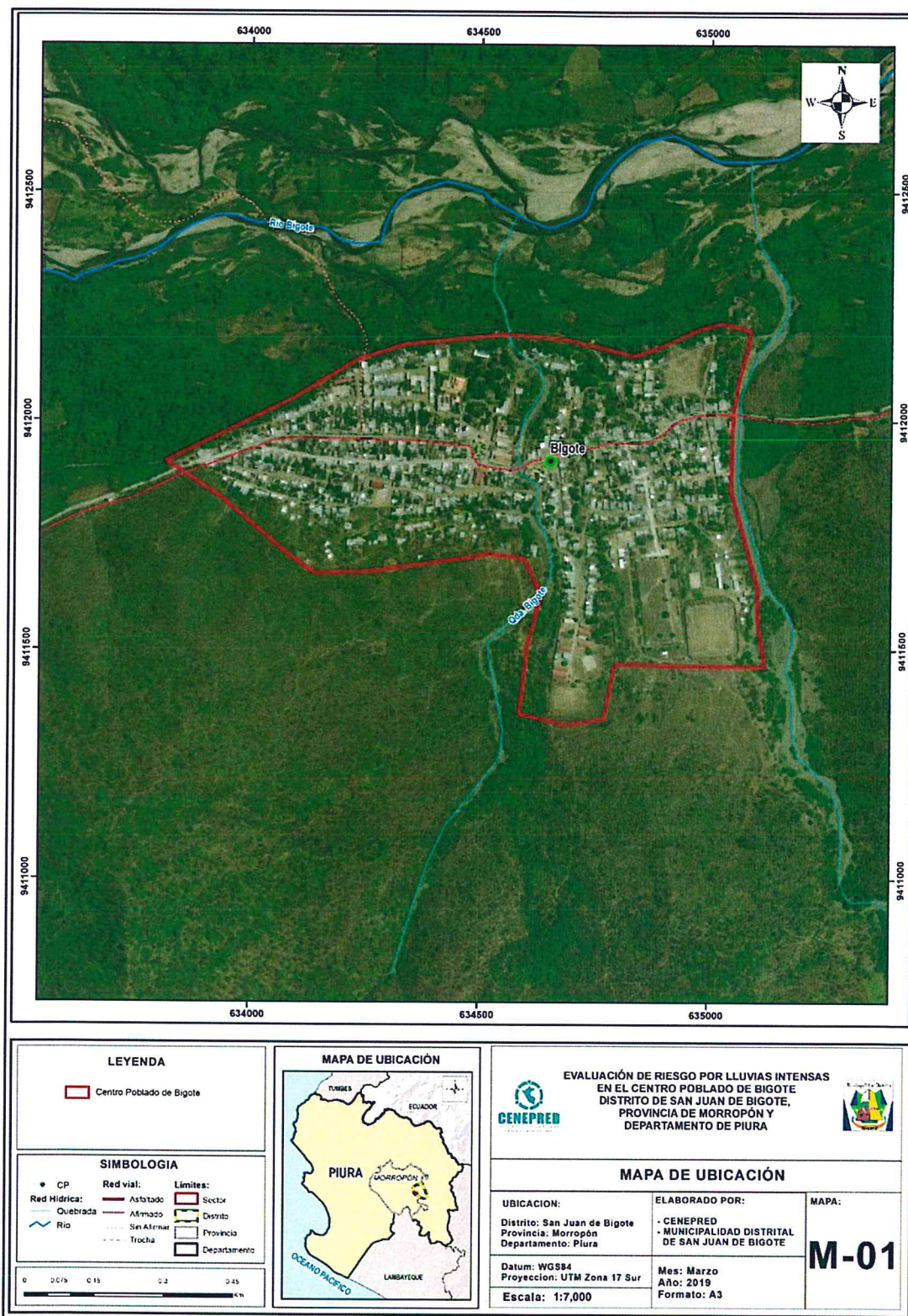
2.1.2 Área de estudio

En el área de estudio del centro Poblado Bigote incluye sólo al área urbana de la capital del distrito de San Juan de Bigote anteriormente conocido como el Centro Poblado Bigote.

2.2 Vías de acceso

La vía de acceso principal al distrito de San de Bigote es la carretera Piura – Huancabamba, que está asfaltada hasta la ciudad de Salitral y sigue carretera afirmada hasta San Juan de Bigote. Desde la ciudad de Piura hasta el centro poblado de Bigote son 95 km, pasando por varios badenes que se cargan de agua en época de lluvias.

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote



Fuente: Elaboración propia

Juan Carlos P.
 ARO **Ginaz Rueda E.**
 CAP 3758

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, Perú: "Directorio Nacional de centros Poblados – Lima setiembre 2018", en el cual se dispone de información por Centro Poblado, y se señala que el Centro Poblado de Bigote cuenta con una población de 2,205 habitantes, el 51.25% son hombres y el 48.75% son mujeres.

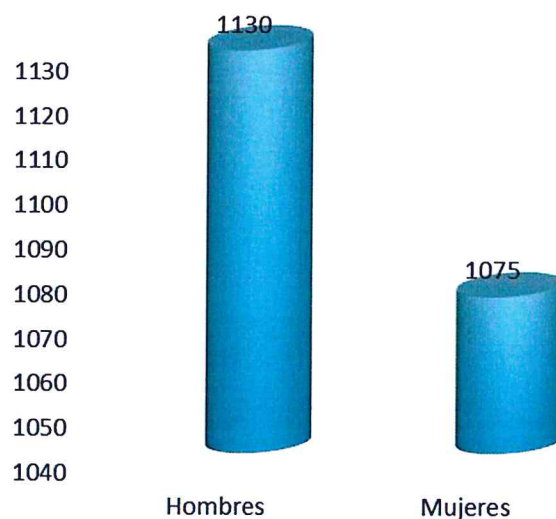
Según el INEI 2017, La población del Centro Poblado de Bigote es la siguiente:

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	Porcentaje
Hombres	1130	51.25
Mujeres	1075	48.75
TOTAL	2205	100.00

Fuente: INEI 2017 – Centros Poblados.

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: Elaboración propia

B. Población según grupo de edades

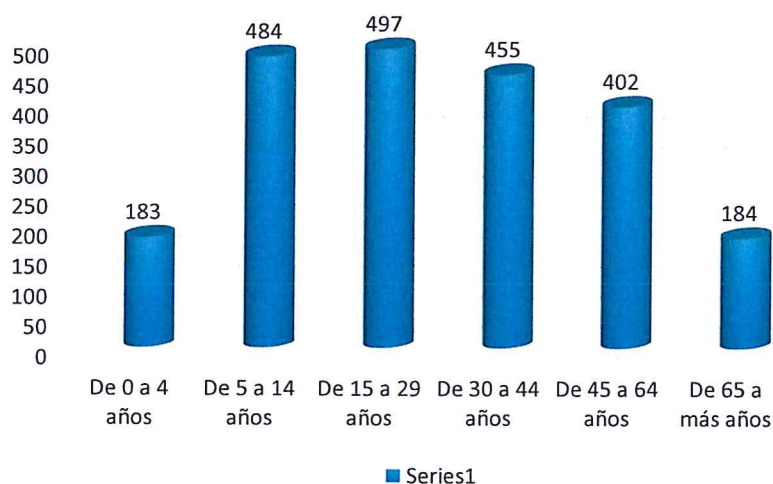
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, señala que el Distrito San Juan de Bigote cuenta con una población relativamente joven con casi el 52.79% entre los 0 a 29 años, con 73.42% entre 0 y 44 años.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

Grupo quinquenal	Cantidad	%
De 0 a 4 años	183	8.3
De 5 a 14 años	484	21.94
De 15 a 29 años	497	22.55
De 30 a 44 años	455	20.63
De 45 a 64 años	402	18.24
De 65 a más años	184	8.34
TOTAL	2205	100

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 centro Poblado

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Vivienda

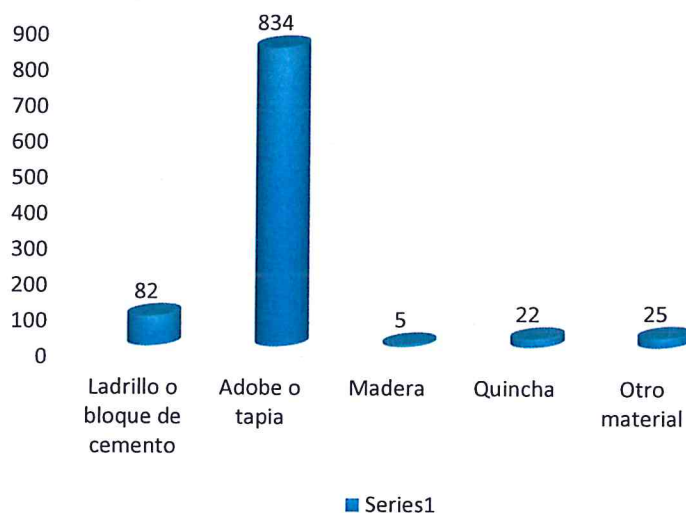
Según el "Censo del INEI 2017 por Centros Poblados", señala que, el centro poblado de Bigote, cuenta con 968 viviendas, y en el "Censo del 2007 por Centros Poblados", se indican que los porcentajes más significativo de los materiales de las viviendas son: del 8.44% que tienen como material de ladrillo o bloqueta, el 86.20% como material de adobe, y el resto de las viviendas de materiales representan el 5.36%.

Cuadro 5. Material predominante de las paredes

Material en paredes	Cantidad	%
Ladrillo o bloque de cemento	82	8.44
Adobe o tapia	834	86.20
Madera	5	0.49
Quincha	22	2.27
Otro material	25	2.60
TOTAL	968	100 %

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración propia

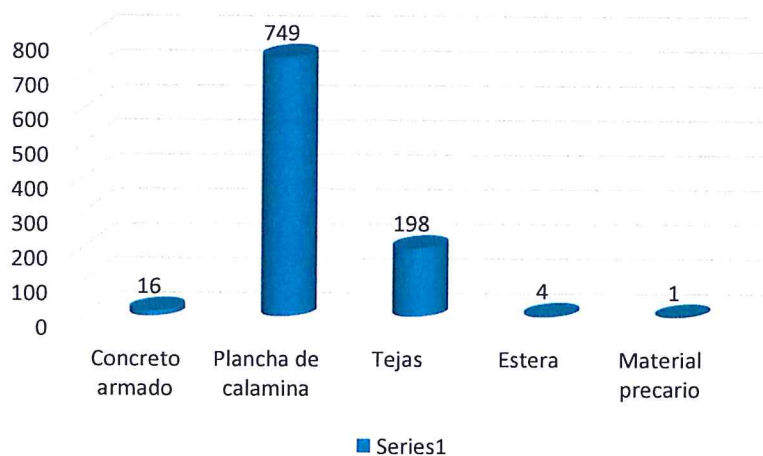
En el cuadro 6, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Centro poblado Bigote, donde el 77.40% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

Cuadro 6: Material predominante en los techos

Material en techos	Cantidad	%
Concreto armado	16	1.6
Plancha de calamina	749	77.40
Tejas	198	20.50
Estera	4	0.40
Material precario	1	0.10
TOTAL	968	100 %

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Servicios básicos

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

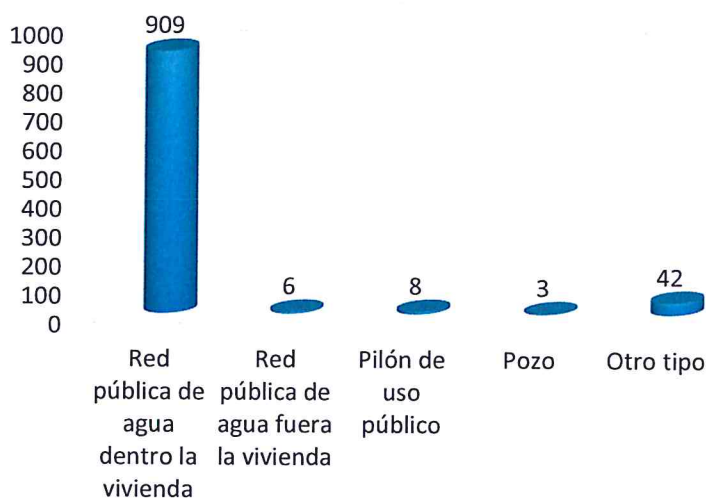
En el Centro Poblado Bigote que se está evaluando el 93.93 % se abastece con agua de la red pública.

Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	909	93.93
Red pública de agua fuera la vivienda	6	0.65
Pilón de uso público	8	0.81
Pozo	3	0.32
Otro tipo	42	4.28
TOTAL	968	100%

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

De acuerdo al INEI 2015, el Distrito San Juan de Bigote el 52.92 % de las viviendas cuenta con pozo negro o letrina, mientras que solo el 13.31 % de las viviendas cuenta el servicio higiénico a través de la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos

Viviendas con Serv. Higiénico	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	129	13.31
Red pública de desagüe fuera la vivienda	25	2.6
Pozo séptico	108	11.2
Pozo negro, letrina	512	52.92
No tiene	194	19.97
TOTAL	968	100

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

EP

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

En el Distrito San Juan de Bigote el 81.00 % de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 19.00 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado.

Cuadro 9. Tipo de alumbrado

Viviendas con alumbrado	Cantidad	%
Tiene alumbrado eléctrico	784	81
No tiene alumbrado eléctrico	184	19
TOTAL	968	100

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 centro Poblado

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Educación

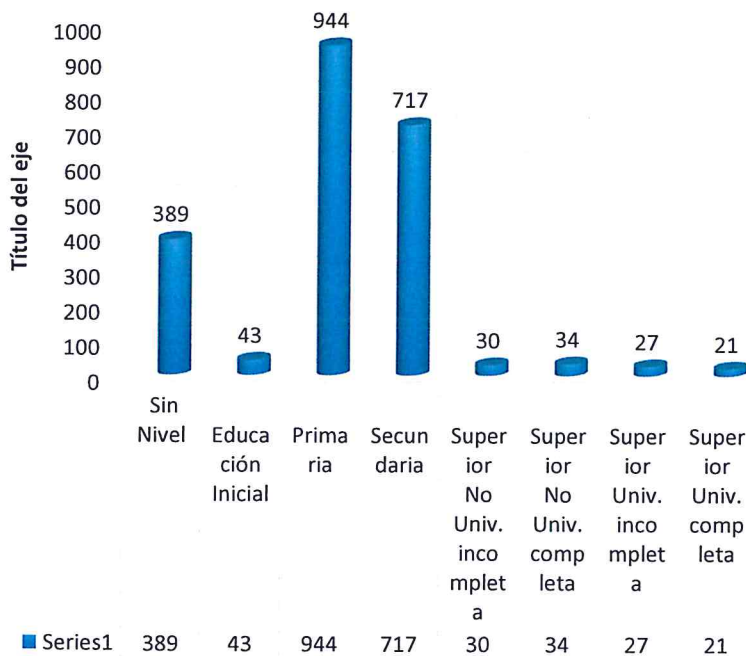
Según la ESCALE del Ministerio de Educación el área que se está evaluando en el Centro Poblado Bigote de la provincia de Morropón, cuenta con Instituciones Educativas dedicada a la educación Inicial, educación Primaria.

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Sin Nivel	389	17.62%
Educación Inicial	43	1.96%
Primaria	944	42.81%
Secundaria	717	32.51%
Superior No Univ. incompleta	30	1.37%
Superior No Univ. completa	34	1.55%
Superior Univ. incompleta	27	1.23%
Superior Univ. completa	21	0.96%
Total	2205	100.00%

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 8. Población según nivel educativo



Fuente: Elaboración propia

2.3.5 Salud

Dentro del Centro Poblado Bigote hay 01 Puesto de Salud, de construcción nueva, en buen estado de conservación. En el Centro Poblado de Salitral que colinda con el Centro Poblado Bigote, se ubica 01 centro de Salud con internamiento.

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

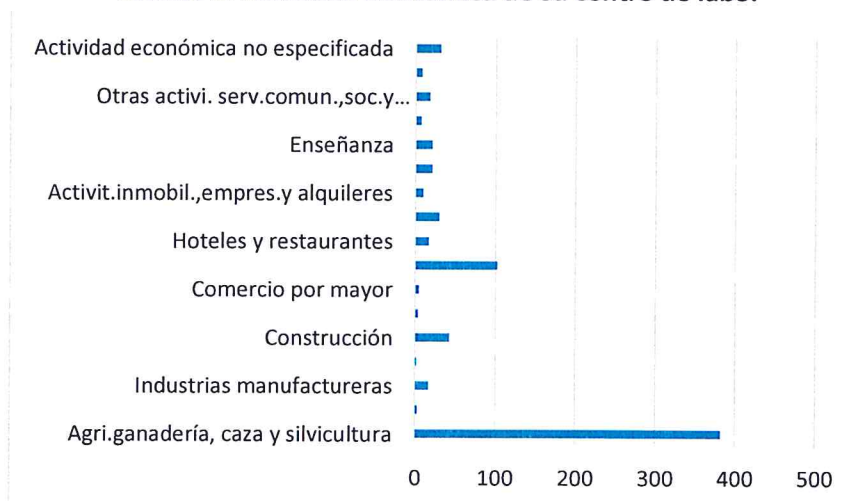
La actividad principal del Distrito San Juan de Bigote, es la actividad agrícola, pesca artesanal y otros. En el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan Bigote la actividad principal es trabajador dependiente.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica de su centro de labor	Cantidad	%
Agricultura, .ganadería, caza, silvicultura	383	53.01%
Pesca	3	0.47%
Industrias manufactureras	17	2.37%
Suministro electricidad, gas, agua	2	0.32%
Construcción	43	5.85%
Venta, mantenimiento reparación de automóviles. y motocicletas	4	0.47%
Comercio al por mayor	5	0.63%
Comercio al por menor	103	14.24%
Hoteles, restaurantes	17	2.37%
Transporte .almacenamiento y comunicaciones.	30	4.11%
Actividad inmobiliaria, empresas y alquileres	10	1.42%
Administración pública y defensa, seguro social afiliación	21	2.85%
Enseñanza	21	3.01%
Servicios sociales y de salud	7	0.95%
Otras actividades y servicios personales	18	2.53%
Hogares privados y servicios domésticos	8	1.11%
Actividad económica no especificada	31	4.27%
TOTAL	723	100.00

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

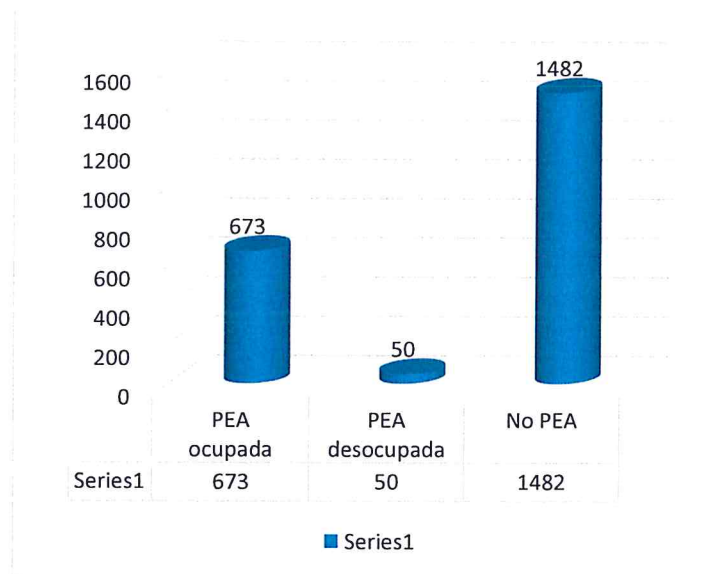
La Población Económicamente Activa (PEA) del Centro Poblado Bigote Provincia de Morropón es entre los 14 años a más y se dedican principalmente a la agricultura. La gran mayoría son trabajadores dependientes y con trabajos de subsistencia en agricultura y pesca y trabajos del hogar.

Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA)

Actividad económica según PEA	Cantidad	%
PEA ocupada	673	30.52
PEA desocupada	50	2.27
No PEA	1482	67.21
TOTAL	2,205	100.00

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA)



Fuente: Elaboración propia

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

En la zona de estudio esta principalmente conformada depósitos recientes, en la base de la secuencia se tiene depósitos aluviales que conforman la planicie aluvial; se tiene también otros depósitos aluviales acumulados por la divagación del curso del Río Piura en su curso inferior; Todos estos depósitos son de edad Cuaternaria.

A continuación, se presenta una descripción de las principales formaciones y depósitos inconsolidados que se encuentra en la zona evaluada.

- **Depósitos fluviales (Q-fl)**

Lo constituyen los materiales de los lechos de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y arenolimosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.
Se les puede encontrar en cauces de corto recorrido que se forman sobre la planicie costera.
- **Deposito aluvial reciente (Qr-al1)**

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas poco compacta, Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.
- **Deposito aluvial reciente (Qr-al2)**

Caracterizada por presentarse en el curso de los ríos sobre todo tienen su mayor extensión en los ríos estacionarios.
Está constituida por gravas y arena con clastos subangulosos a subredondeados y hasta redondeados en una matriz arenosa sin compactar. Estos configuran extensas zonas a manera de terrazas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua.
- **Depósitos proluviales (Q-pl)**

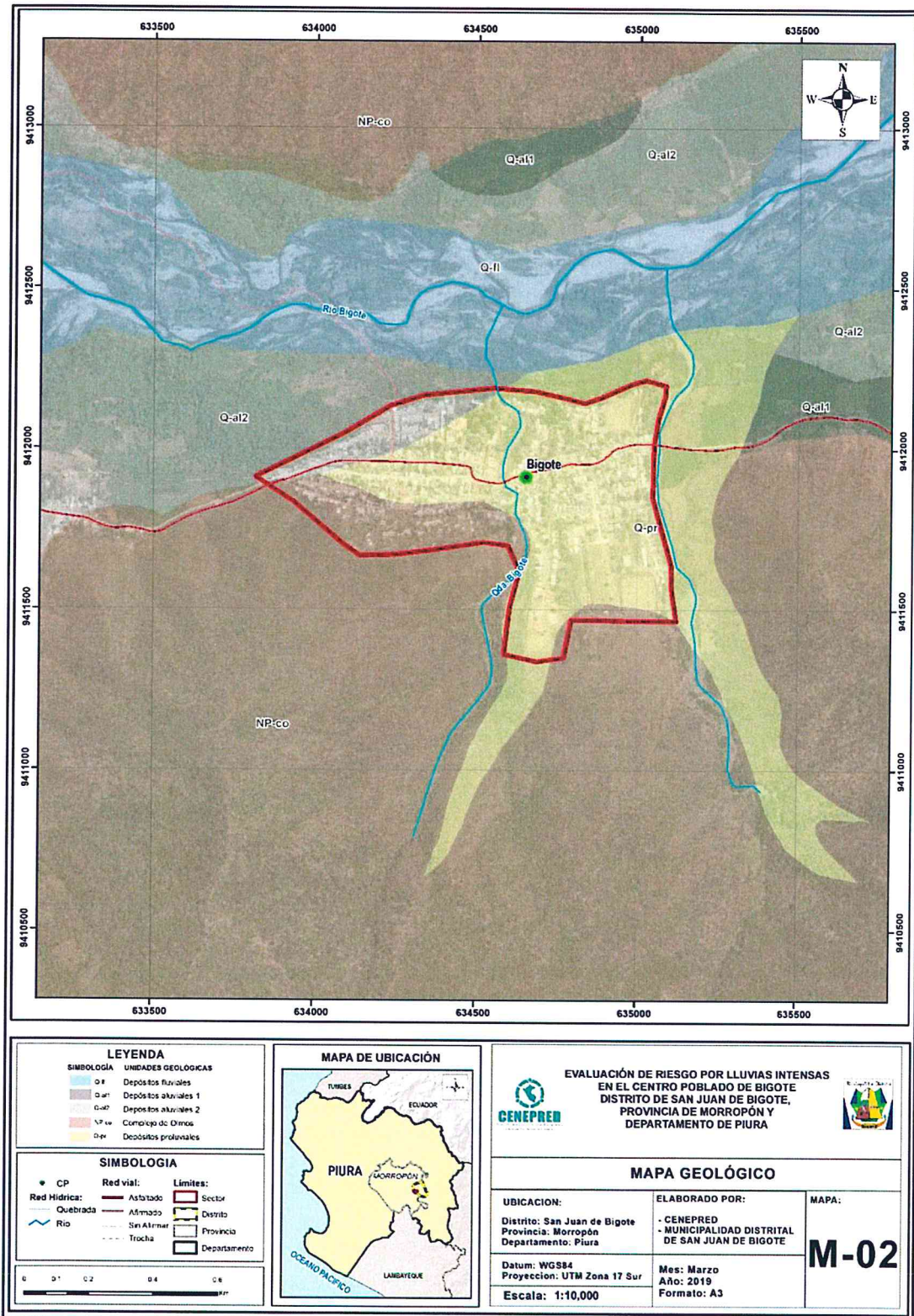
Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales los depósitos son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno fino arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyección en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.
- **Complejo Olmos (Np-co)**

Está compuesto por una secuencia de esquistos, de naturaleza predominantemente pelítica desarrollado en el nivel estructural inferior, el grado de alteración de esta roca está en función del clima, obteniendo una leve coloración gris-marrón en zonas secas. Esta unidad tiene una extensión considerable pudiendo encontrarse en áreas de los cuadrángulos de Olmos, Chulucanas, Ayabaca, San Antonio, Huancabamba y Pomahuaca.

Q


CARO, Gina Rueda F.
CAP 3758


Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno regional de Piura (2013). Estudio Geológico del departamento de Piura

Gina Rueda F.
ING. GINA RUEDA F.
CAP 3758

2.5.2 *Condiciones geomorfológicas*

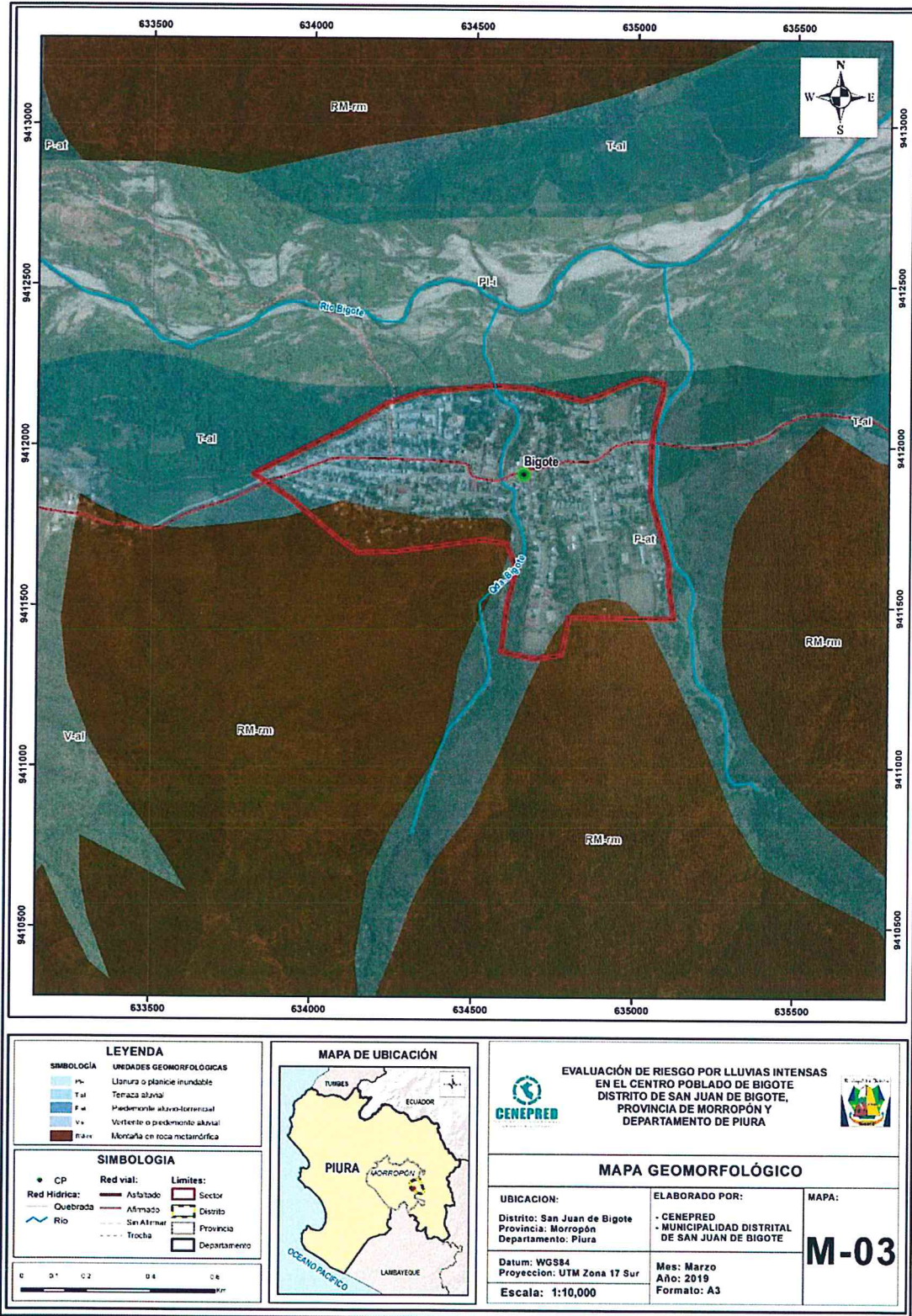
En la zona evaluada y sus alrededores se han identificado principalmente geoformas de carácter depósitos estacional y agradacional; representadas por las formas del terreno resultantes de la acumulación proveniente de procesos denudativos y erosionales que afectan geoformas de montañas, colinas, etc; aquí se tienen las descripciones respectivas:

- **Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)**
Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; las pendientes de estos depósitos son suaves a moderadas (1° - 15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos. Esta unidad es susceptible a remoción por flujo de detritos y por erosión fluvial en las márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.
- **Llanura o planicie inundable (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 gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.
- **Terrazas aluviales (T-al)**
Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.
- **Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)**
Es una planicie inclinada a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral-cíclico del curso de los ríos o quebradas que los originan; las pendientes de estos depósitos son suaves a moderadas (1° - 15°). Estos abanicos están constituidos por material inconsolidado, consistente en grava mezclados con finos de limo y arena, es muy poroso, el material se encuentra distribuido caóticamente.
- **Montañas en rocas metamórficas (RM-rm)**
Corresponde a las cadenas montañosas en donde procesos denudativos (fluvio-erosionales, glaciar y glacio-fluvial) afectaron rocas metamórficas, estas montañas son antiguas y se hallan expuestas cerca al área del centro poblado Bigote.

9


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno Regional de Piura (2013) – Estudio Geomorfológico del departamento de Piura

ep
 YARDO: Gina Rueda F.
 CAP 3758

2.5.3 *Pendiente*

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones, es un parámetro importante en la evaluación de lluvias intensas como factor condicionante. Se puede decir que es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a alta, también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

La pendiente se considera desde la perspectiva de la erosión del suelo, cuanto mayor es la pendiente, mayor es el peligro de erosión y pérdida del suelo.

En la zona de estudio, prevalece la pendiente de 5° - 15°, con erodabilidad baja.

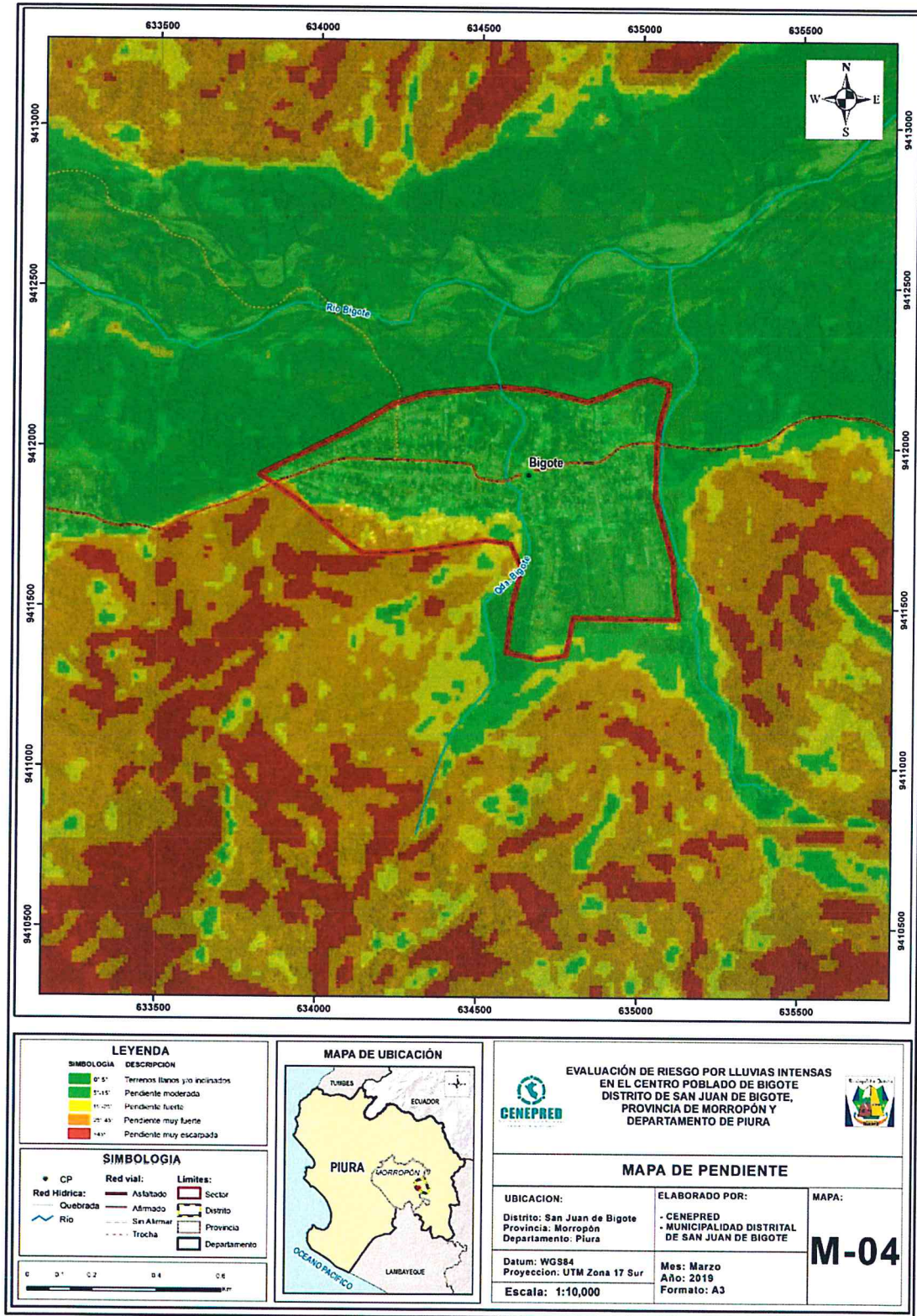
Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente; estas se describen a continuación:

- Pendientes de < 5°, erodabilidad muy baja
- Pendiente de 5° - 15°, erodabilidad baja
- Pendiente de 15° - 25°, erodabilidad moderada
- Pendiente de 25° - 45°, erodabilidad alta
- Pendiente de > 45°, erodabilidad muy alta

En base a la información del "Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - PREVAED

9

Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote



Fuente: Elaboración propia, en base a la información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER)

Gina Rueda
ARG-Gina Rueda.F.
 CAP. 3758

2.5.4 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

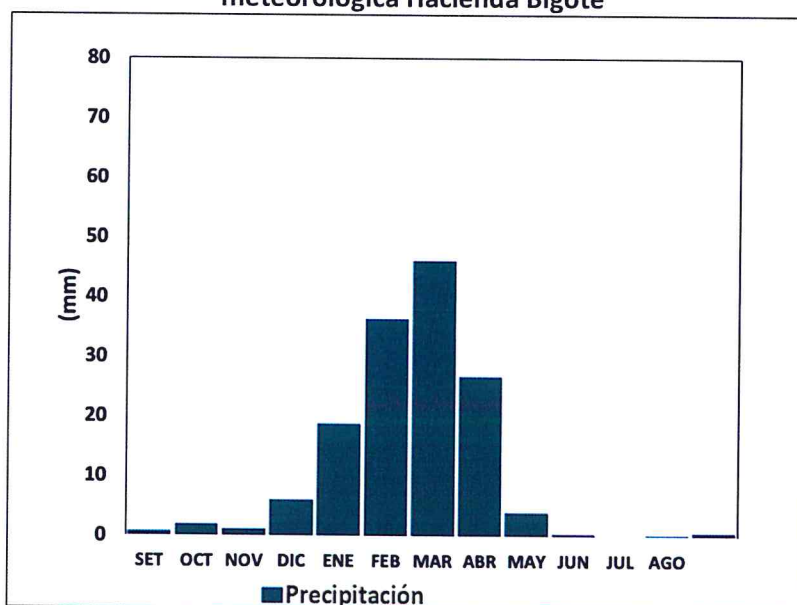
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Bigote, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad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

2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno; durante el verano oscila entre 28,0 a 32,0°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, en invierno los valores oscilan entre 20,0 y 24,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas en los meses de verano. En el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 101,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Hacienda Bigote



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

9

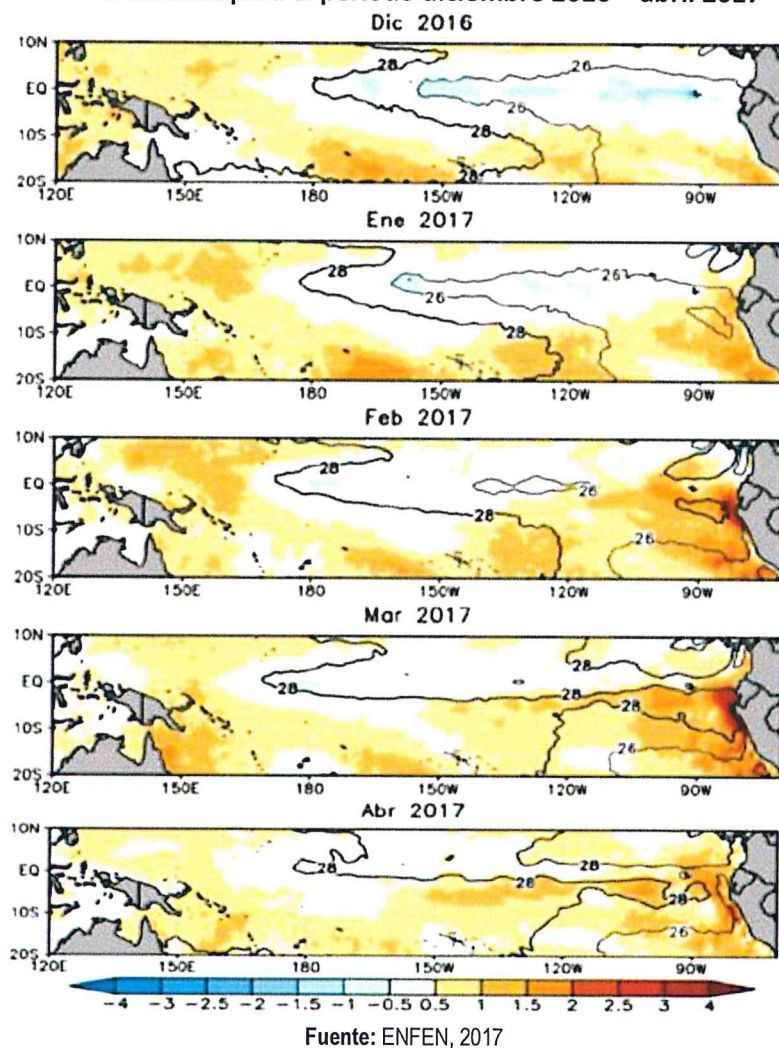

Jorge Ciria Rueda F.
CNP 3758

2.5.4.3 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°12); situación que complementado a la presencia de 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 peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



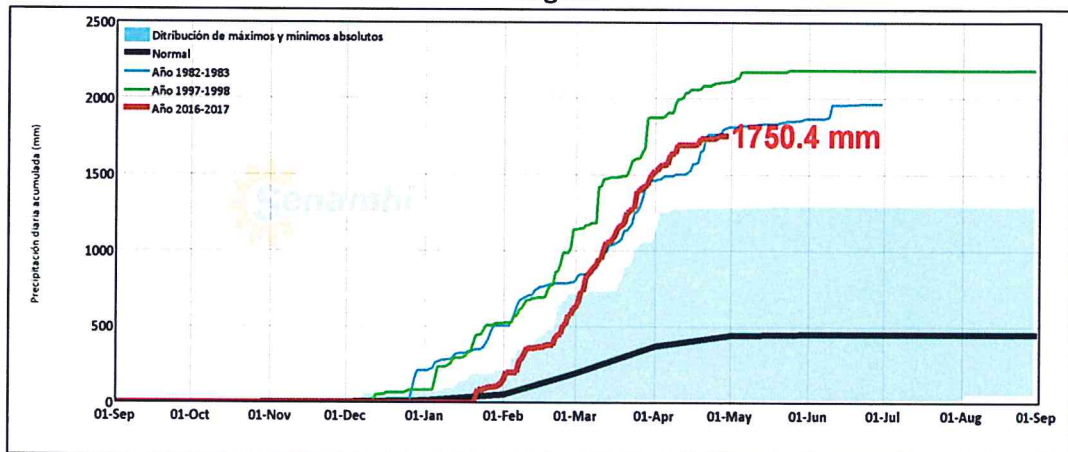
Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, 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 Bigote presentó lluvias intensas tanto en el verano 2017 como en el año 1998, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso”. Según el récord histórico de la estación meteorológica Hacienda Bigote, la máxima lluvia diaria durante “El Niño de 1997-98” superó los 74,7 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 240,0 mm aproximadamente el 10 de marzo de 1998; mientras que durante “El Niño Costero 2017” la máxima lluvia diaria alcanzó los 123,2 mm el 26 de marzo.

Asimismo, en el gráfico N°13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales (línea negra), sin embargo, los acumulados fueron mayores en los años El Niño 1997-98.

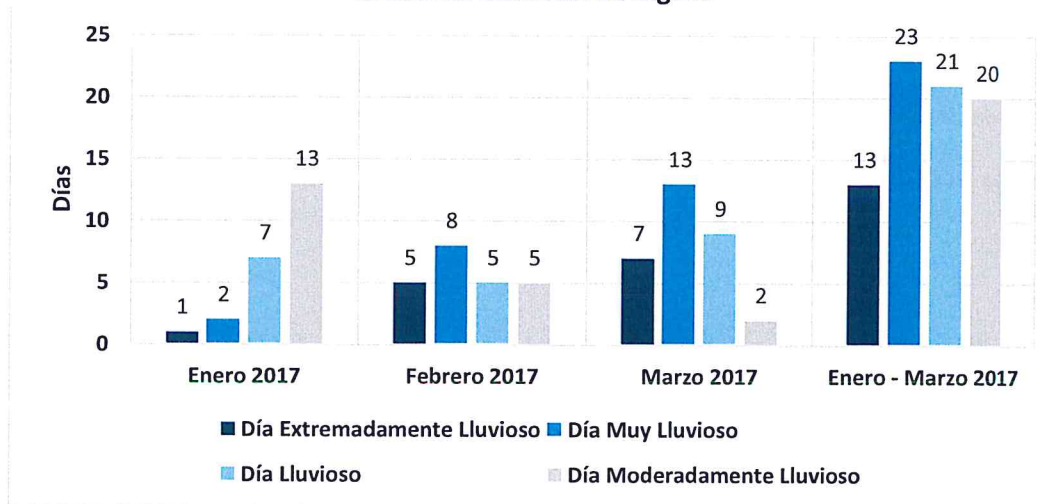
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Hacienda Bigote



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 14 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días “muy lluviosos” y “lluviosos” que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito San Juan de Bigote



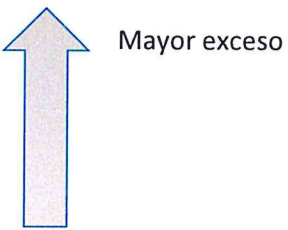
Fuente: SENAMHI, 2017.

EP
 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP. 3758

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante El Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°13, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media)**. En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado Bigote.

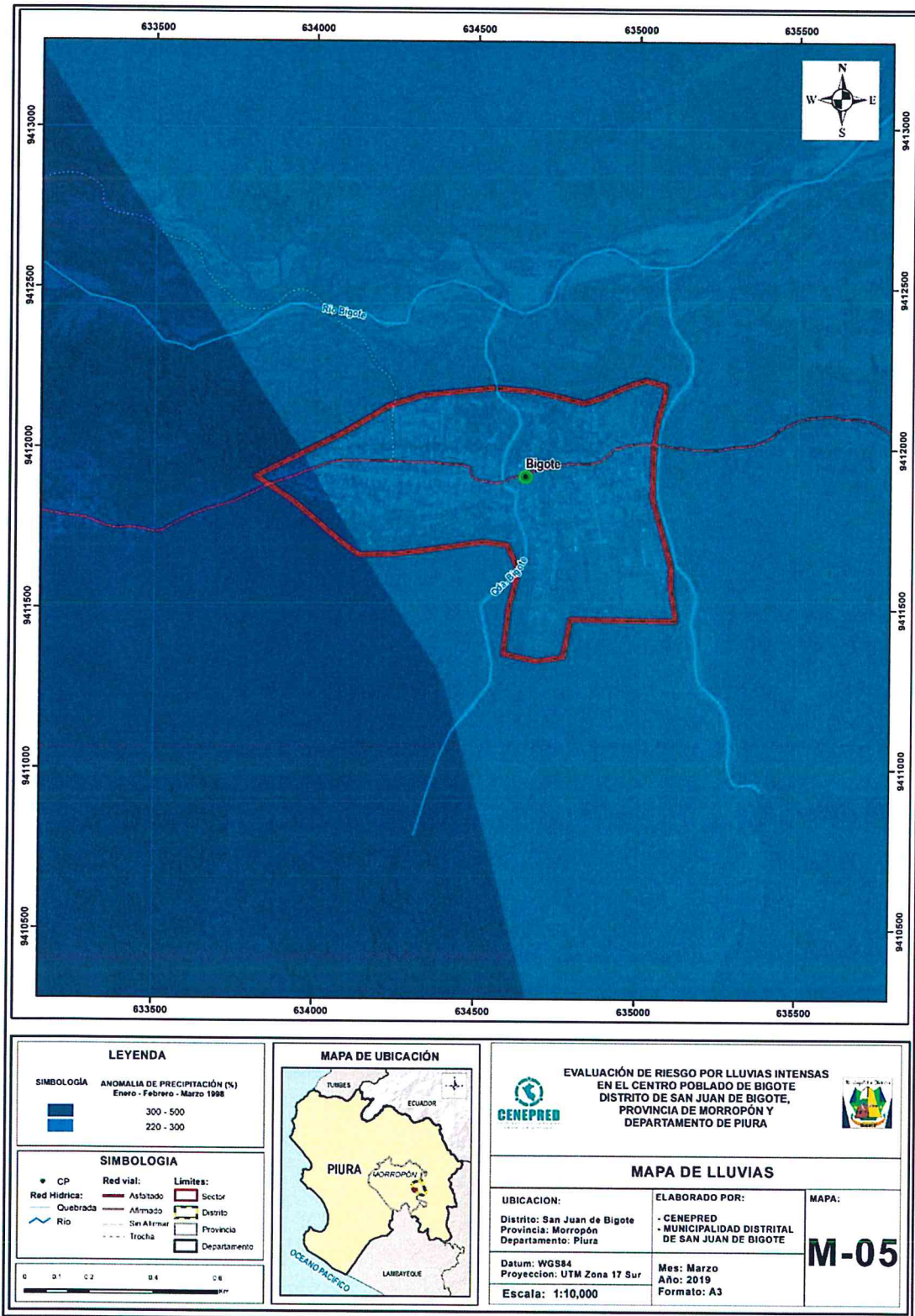
Rango de anomalías (%)	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	
130-160 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Bigote, **predominó luvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 220 y 500% durante el trimestre de enero a marzo.

9

Figura 5. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote



Fuente: Elaboración propia, en base a la información obtenida de SENAMHI


 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758


CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

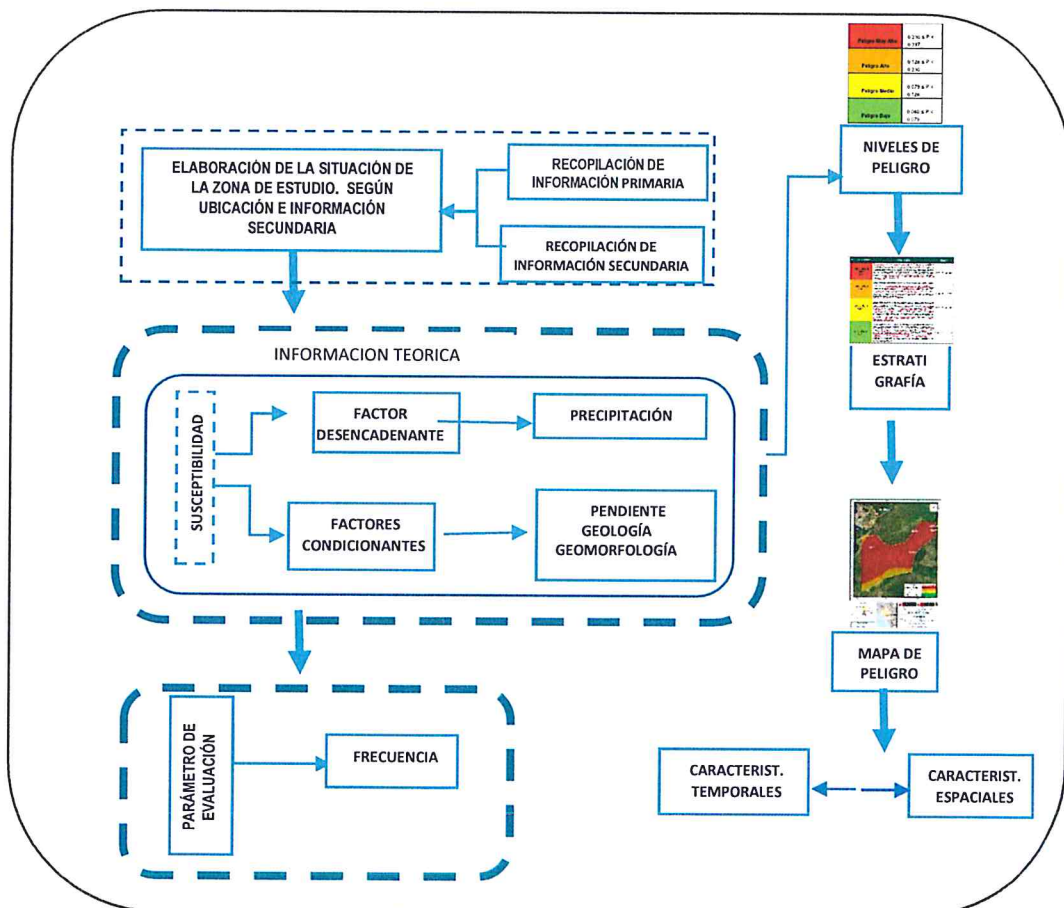
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producida durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Lluvias intensas.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



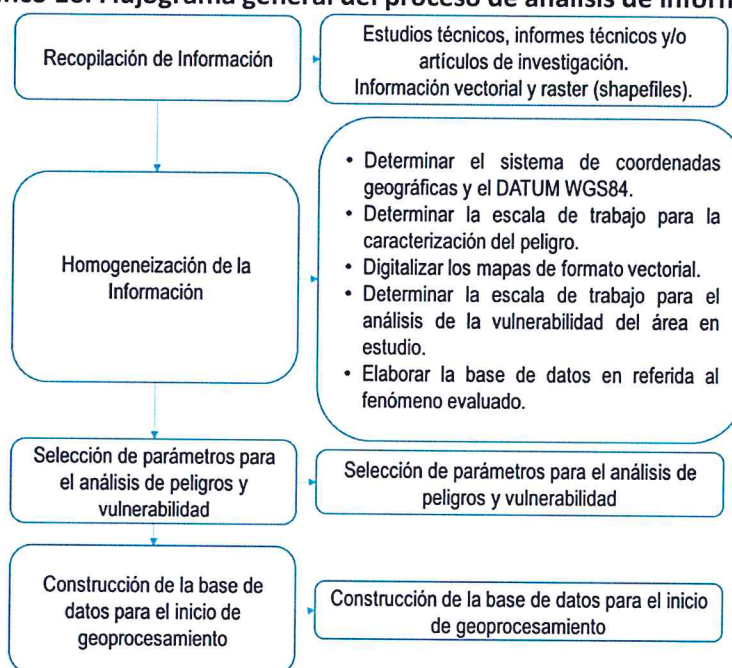
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del Distrito San Juan de Bigote para el fenómeno de Lluvias intensas (Gráfico 16).

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

Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de San Juan de Bigote para la identificación del peligro más significativo que se da en el centro Poblado Bigote, para lo cual se visitó la zona urbana de San Juan de Bigote, identificándose como peligro latente a las lluvias intensas, peligro que ya afectó a la población del Centro Poblado Bigote en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

Teniendo en cuenta que el área de evaluación se tiene ya determinado, y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es el de Lluvias intensas. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

ARG. Gina Rueda F.
CAP. 3758

3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias intensas

Las Lluvias intensas se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro de lluvias intensas, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones inusuales recién se está realizando sus estudios, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Frecuencia

Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	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
5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	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
5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de lluvias intensas del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías (%)	Geomorfología
	Pendiente
	Geología

Fuente: Elaboración propia

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).

3.6.1 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: Anomalía de lluvias

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias

Rango de anomalías (%)	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias

Rango de anomalías (%)	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	Vector Priorización
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias.

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 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: Pendiente

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	MAYOR a 45°	ENTRE 25° a 45°	ENTRE 15° a 25°	ENTRE 5° a 15°	MENOR a 5°
MAYOR a 45°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
ENTRE 25° a 45°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ENTRE 15° a 25°	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
ENTRE 5° a 15°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
MENOR a 5°	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	MAYOR a 45°	ENTRE 25° a 45°	ENTRE 15° a 25°	ENTRE 5° a 15°	MENOR a 5°	Vector Priorización
MAYOR a 45°	0.512	0.520	0.571	0.452	0.391	0.489
ENTRE 25° a 45°	0.256	0.260	0.229	0.323	0.304	0.274
ENTRE 15° a 25°	0.102	0.130	0.114	0.129	0.174	0.130
ENTRE 5° a 15°	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
MENOR a 5°	0.057	0.037	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

9


 TAYO. Gina Rueda F.
 CAP-3758

b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

GEOMORFOLOGIA	MONTAÑAS EN ROCAS METAMÓRFICAS (RM-rm)	VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIO-TORRENCIAL (P-al)	VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIAL (V-al)	TERRAZAS ALUVIALES (T-al)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pl-i)
MONTAÑAS EN ROCAS METAMÓRFICAS (RM-rm)	1.00	2.00	5.00	8.00	9.00
VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIO-TORRENCIAL (P-al)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIAL (V-al)	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
TERRAZAS ALUVIALES (T-al)	0.13	0.20	0.50	1.00	2.00
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pl-i)	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.94	3.84	8.70	16.50	24.00
1/SUMA	0.52	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

GEOMORFOLOGIA	MONTAÑAS EN ROCAS METAMÓRFICAS (RM-rm)	VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIO-TORRENCIAL (P-al)	VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIAL (V-al)	TERRAZAS ALUVIALES (T-al)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pl-i)	Vector Priorización
MONTAÑAS EN ROCAS METAMÓRFICAS (RM-rm)	0.516	0.520	0.575	0.485	0.375	0.494
VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIO-TORRENCIAL (P-al)	0.258	0.260	0.230	0.303	0.292	0.269
VERTIENTE O PIEDEMONTA ALUVIAL (V-al)	0.103	0.130	0.115	0.121	0.208	0.136
TERRAZAS ALUVIALES (T-al)	0.065	0.052	0.057	0.061	0.083	0.064
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (Pl-i)	0.057	0.037	0.023	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geomorfológicas

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

GEOLÓGIA	COMPLEJO OLMOS (Np-co)	DEPÓSITOS PROLUVIALES (Q-pr)	DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al2)	DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al1)	DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-fl)
COMPLEJO OLMOS (Np-co)	1.00	3.00	7.00	8.00	9.00
DEPÓSITOS PROLUVIALES (Q-pr)	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al2)	0.14	0.50	1.00	2.00	3.00
DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al1)	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-fl)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.71	5.03	10.83	14.50	20.00
1/SUMA	0.58	0.20	0.09	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas

GEOLOGÍA	COMPLEJO OLMOS (Np-co)	DEPÓSITOS PROLUVIALES (Q-pr)	DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al2)	DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al1)	DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-fl)	Vector Priorización
COMPLEJO OLMOS (Np-co)	0.584	0.596	0.646	0.552	0.450	0.566
DEPÓSITOS PROLUVIALES (Q-pr)	0.195	0.199	0.185	0.207	0.250	0.207
DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al2)	0.083	0.099	0.092	0.138	0.150	0.113
DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES (Qr-al1)	0.073	0.066	0.046	0.069	0.100	0.071
DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-fl)	0.065	0.040	0.031	0.034	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geológicas

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETROS	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA
GEOMORFOLOGÍA	1.00	3.00	5.00
PENDIENTE	0.33	1.00	2.00
GEOLOGÍA	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETROS	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	Vector Priorización
GEOMORFOLOGÍA	0.652	0.667	0.625	0.648
PENDIENTE	0.217	0.222	0.250	0.230
GEOLOGÍA	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.0018
RC	0.0035

Fuente: Elaboración propia

EP

ARQ. Gina Rueda F.
C.A.P. 3758

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, 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, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, la información recopilada en campo, y la proporcionada por el Alcalde distrital San Juan de Bigote Sr. Armando López García, y el Sub Gerente de Infraestructura y desarrollo urbano Sr. Jhon Quindi Conteras.

La mayor afectación por las lluvias intensas del año 2017, se produjo en colindancia con la quebrada Pedro López también llamada Liso de oro en donde aún falta proteger con defensa ribereña; por la quebrada ubicada entre la zona alta y la zona baja de Bigote, en la cual se ha colocado defensa en forma primaria con costalillos de plástico llenos de arena y algunas piedras grandes, aun cuando las lluvias no son intensas por los badenes de concreto el agua arrastra arena que obstruye la circulación vehicular.

Además de edificaciones de viviendas existen otras edificaciones expuestas al peligro como: el Puesto de Salud, las edificaciones educativas, el edificio de la Municipalidad, La Comisaría, las iglesias, los locales de comedor popular, el estadio, los reservorios de agua potable, el cementerio que está en zona urbana.

Por la pendiente el agua discurre por la Avenida principal y por la calle donde se ubica el antiguo local educativo hasta llegar a una parcela agrícola que, por tener un menor nivel, el agua se empoza aún con poca intensidad de lluvias, las viviendas en esta zona fueron inundadas en el fenómeno El Niño 2017. Existe otra zona por donde discurre el agua de lluvia, en la zona baja con viviendas existe la canalización de agua pluvial revestida con concreto, en la zona alta se ubican 02 reservorios de agua potable, sobre terreno que se está desmoronando por las lluvias, donde se han ubicado costalillos con arena, pero la protección es insuficiente e inapropiada. Y en diferentes partes de la zona urbana discurren las torrenteras, como la que atraviesa por un extremo del nuevo colegio.

La mayoría de las edificaciones afectadas, presentan la afectación principalmente en las zonas bajas de las paredes de adobe expuestas a las lluvias, además se visualizó deficiencias en los sistemas constructivos que incrementan la afectación y/o producen afectación estructural de las edificaciones.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote.

Cuadro 33. Población Expuesta

Descripción	Población
Centro Poblado Bigote	2,205
Total	2,205

Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Vivienda

De las 968 edificaciones, 02 son establecimientos de educación, 01 de salud, 01 edificación de la Municipalidad, y algunas edificaciones religiosas. Se muestra a continuación las viviendas expuestas del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote.

Cuadro 34. Viviendas expuestas

Descripción	Total Viviendas
Centro Poblado Bigote	968

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

3.7.3 Educación

Respecto a las instituciones educativas expuesta en el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, existe una nueva edificación en la zona alta del centro poblado, en la cual se ubican los 03 niveles educativos, y en la zona baja se ubica la antigua edificación que también es edificación educativa, pero que a la fecha se encuentra sin uso para las clases educativas.

Cuadro 35. Instituciones Educativas Expuestas

Número de IE	Nivel /Modalidad	Centro Poblado	Cant. Alumnos
432645	INICIAL	C. P. BIGOTE	144
432645	PRIMARIA	C. P. BIGOTE	304
432645	SECUNDARIA	C. P. BIGOTE	306

Fuente: ESCALE - MINEDU

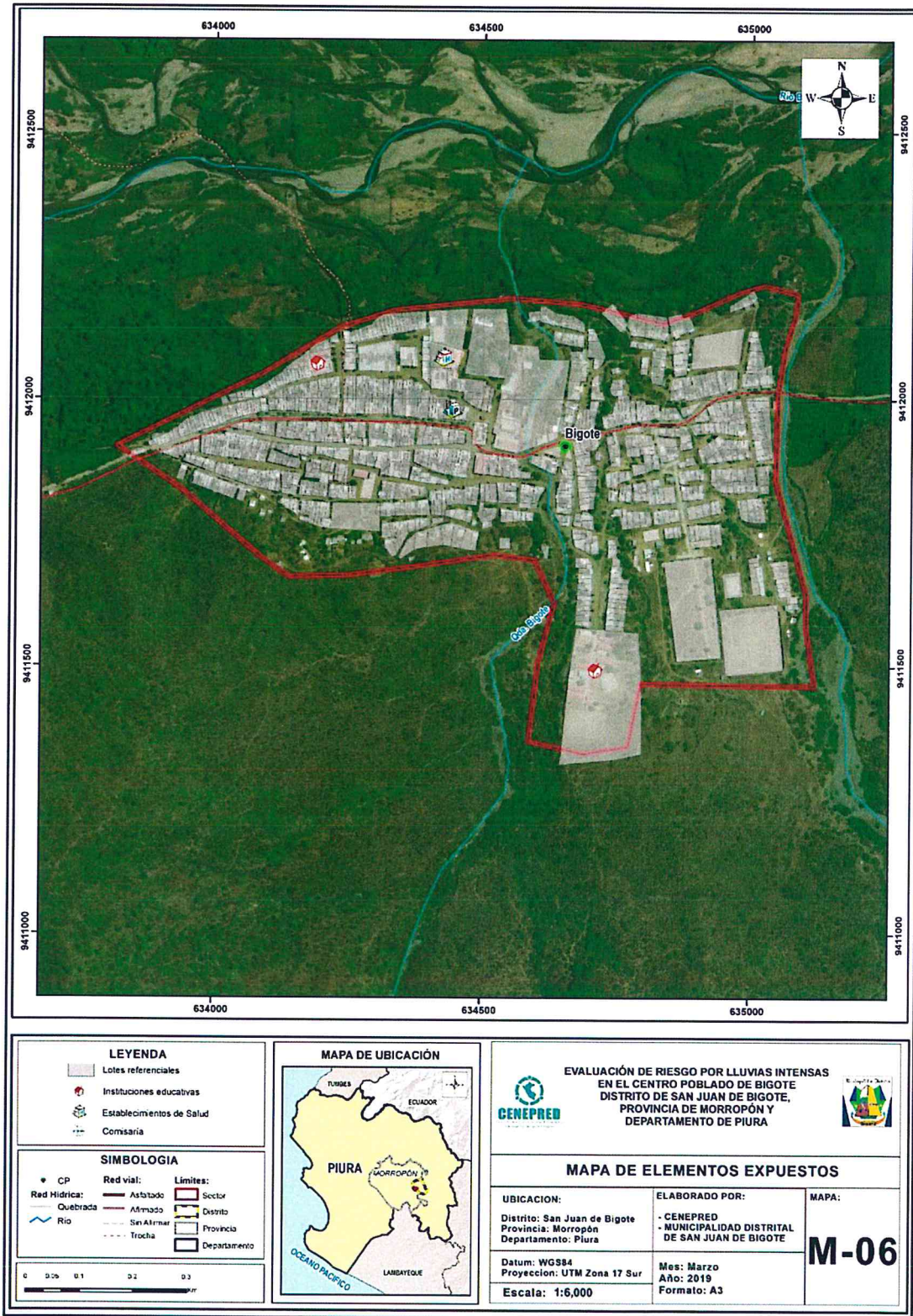
3.7.4 Salud

En el centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, hay un Puesto de salud, de atención primaria, sin internamiento, en buen estado de conservación, de construcción nueva. En terreno del Ministerio de Salud, cerca de ésta nueva edificación se ubica el antiguo Puesto de salud, sin uso por el momento.



MRO. Gina Rueda F.
CAB 3758

Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más Crítico, con lluvias intensas considerando:

La anomalía de precipitación del 300-500 % superior a su normal climática, que se produciría en el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, con lluvias continuas, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Y considerando que durante "El Niño Costero 2017" la máxima lluvia diaria alcanzó los 123,2 mm el 26 de marzo, para el escenario también se considera una lluvia diaria de 123.2 mm.

La geomorfología, geología, y/o pendiente, con la quebrada Pedro López que colinda con el centro poblado y en existen viviendas ubicadas a menos de 5 metros de distancia al borde, la otra quebrada que pasa por el medio de la zona urbana, dividiendo en zona alta y zona baja de Bigote, la otra zona con pendiente mayor de 25% con erodabilidad alta con pérdida de suelo, por donde se ubican los reservorios de agua potable y aproximadamente 10 viviendas y existen surcos por donde discurre el agua de lluvia y terreno suelto con arena, cascajo, arcilla; La mayoría de la zona urbana se ubica sobre pendientes de menor de 5% a menor a 15% es decir con erodabilidad baja a moderada con relativa pérdida de suelo.

Las deficiencias constructivas de edificaciones, sin protección de las zonas bajas de las paredes, principalmente de adobe, y deficiencias en sistemas constructivos como construcciones de muros portantes con adobe sin refuerzo de machones de adobe, o con paredes de ladrillo colocadas en soga en vez de cabeza, o sistema de pórticos sin completar arriostre con vigas. Como el caso de una parte del cerco del nuevo colegio, que no tiene vigas y con las lluvias de estos primeros meses del 2019, ya se cayó parte del muro de ladrillo en soga.

Las insuficientes e inadecuadas protecciones de zonas de quebradas, torrenteras, drenes, canalizaciones urbanas de agua pluvial. Con protección en parte con piedras grandes sin apropiada sujeción, otras partes con costalillos con arena, partes con gaviones, muy pocas canalizaciones revestidas con concreto y gran parte sin ninguna protección.

3.9 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 36. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.260	$\leq P \leq$	0.454
ALTO	0.147	$\leq P <$	0.260
MEDIO	0.091	$\leq P <$	0.147
BAJO	0.048	$\leq P <$	0.091

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

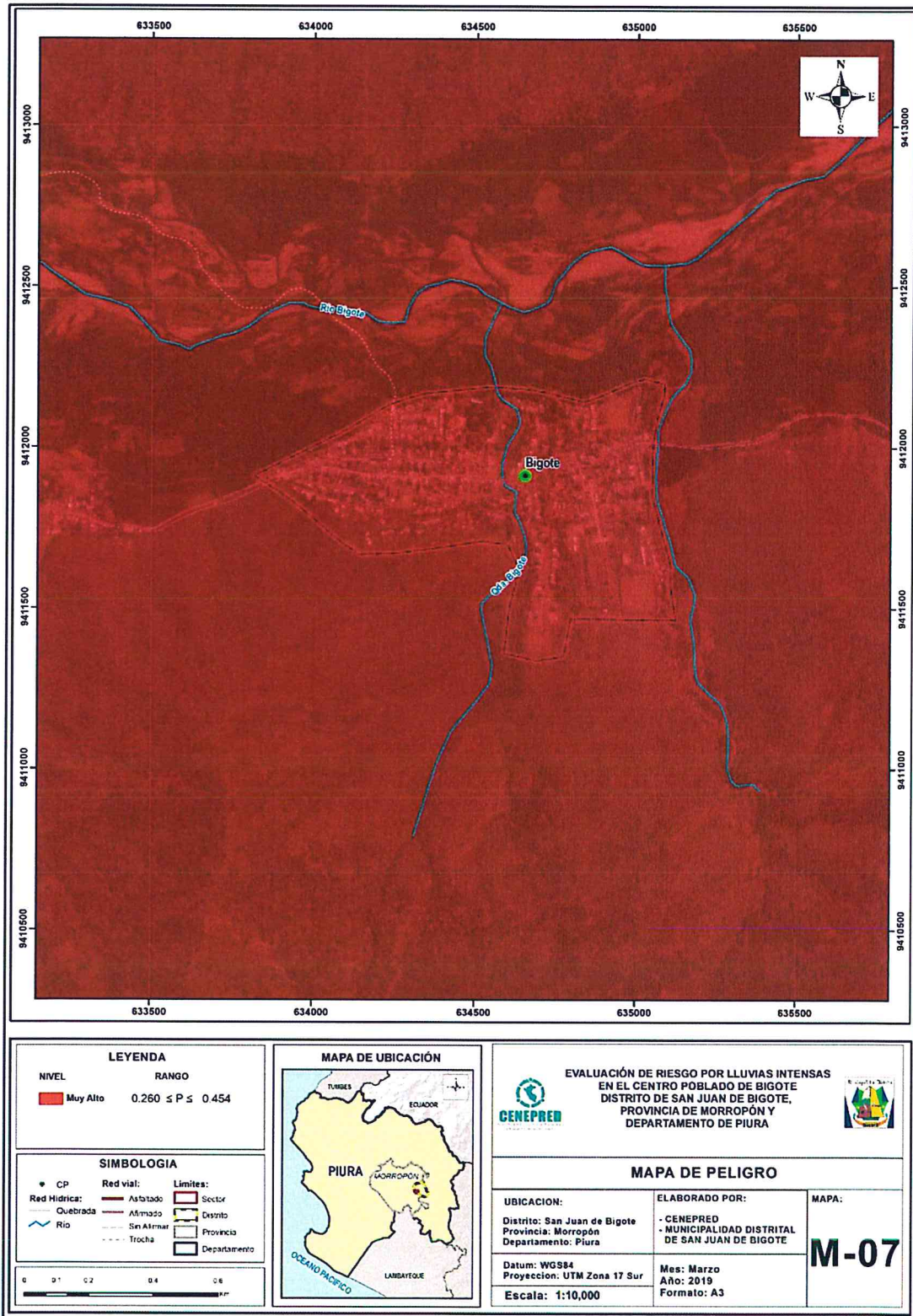
Cuadro 37. Estratigrafía de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación: es 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de montañas en rocas metamórficas (RM-rm) a vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P.at) Pendiente: a más de 25° Unidades Geológicas: de complejos Olmos (Np-co) a depósitos proluviales (Q-pr) Frecuencia: de 5 o más eventos al año Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio	$0.260 \leq P < 0.454$
Peligro Alto	Precipitación: 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de vertiente o piedemonte aluvio torrencial (p-at) a vertiente o piedemonte aluvial (V-al) Pendiente: de 5° a 25°. Unidades Geológicas: de depósitos proluviales (Q-pr) a depósitos aluviales recientes (QR-al2) Frecuencia: mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.	$0.147 \leq P < 0.260$
Peligro Medio	Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de vertiente o piedemonte aluvial (V-al) a terrazas aluviales (T-al). Pendiente: de 5° a 25°. Unidades Geológicas: de depósitos aluviales recientes (Qr-al1) a depósitos aluviales recientes (QR-al2) Frecuencia: mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.	$0.091 \leq P < 0.147$
Peligro Bajo	Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de terrazas aluviales (T-al) a llanura planicie inundable (Pl-i). Pendiente: de menor a 5° a 15°. Unidades Geológicas: de depósitos aluviales recientes (Qr-al2) a depósitos fluviales (Q-fl) Frecuencia: de 1 a 2 eventos por año en promedio.	$0.048 \leq P < 0.091$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 7. Mapa de Peligro del Centro Poblado Bigote por Lluvias intensas



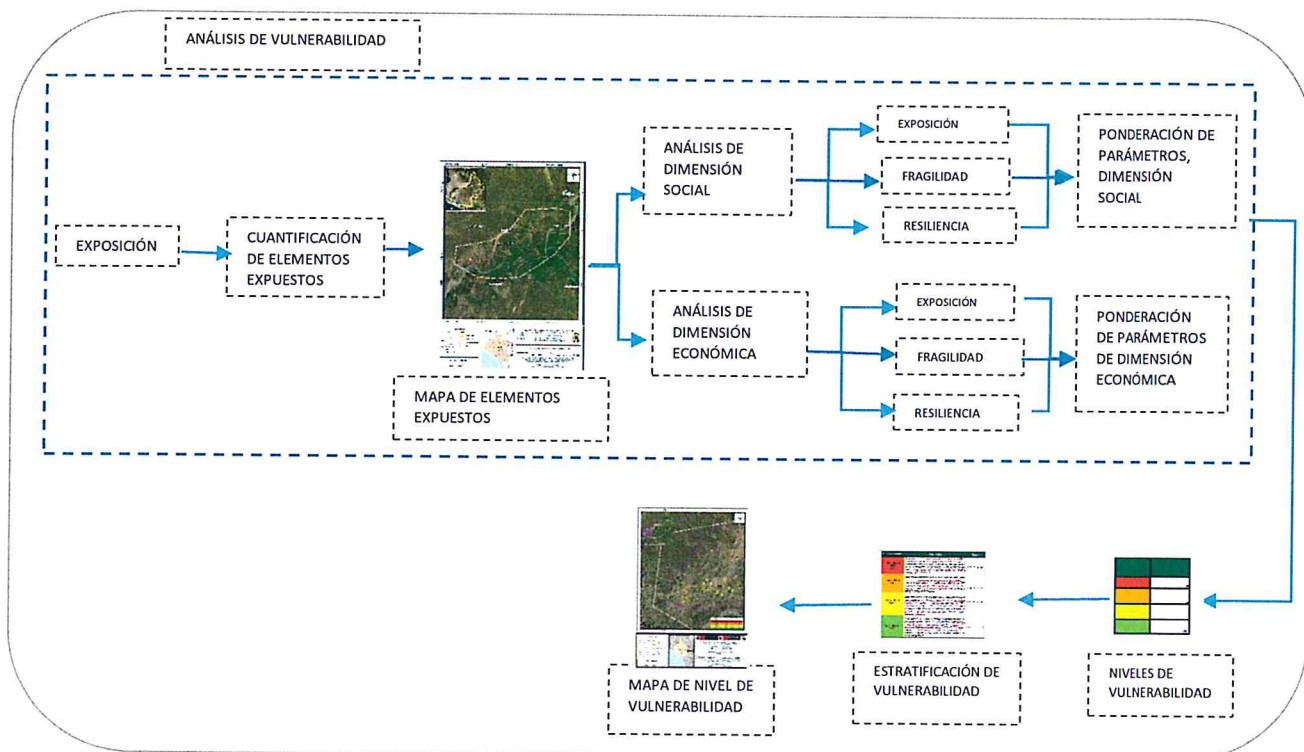
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 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 se muestra en el Gráfico 17.

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 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 Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio que brinda la edificación	<ul style="list-style-type: none"> Material en paredes Material en techos 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en temas de Gestión del Riesgo, y en simulacros en caso de emergencias.

Fuente: Elaboración propia


 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758


4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: servicio que brinda la edificación

Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO
SERVICIO DE VIVIENDA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SERVICIO DE SALUD	0.50	1.00	4.00	7.00	9.00
SERVICIO EDUCATIVO	0.20	0.25	1.00	2.00	4.00
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.14	0.14	0.50	1.00	2.00
SERVICIO RELIGIOSO	0.11	0.11	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.50	10.75	17.50	25.00
1/SUMA	0.51	0.29	0.09	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO	Vector Priorizacion
SERVICIO DE VIVIENDA	0.512	0.571	0.465	0.400	0.360	0.462
SERVICIO DE SALUD	0.256	0.285	0.372	0.400	0.360	0.335
SERVICIO EDUCATIVO	0.102	0.071	0.093	0.114	0.160	0.108
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.073	0.041	0.047	0.057	0.080	0.060
SERVICIO RELIGIOSO	0.057	0.032	0.023	0.029	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia


4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: materiales en paredes

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTRO MATERIAL	QUINCHA	ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	LADRILLO	BLOQUE DE CEMENTO
ESTERA U OTRO MATERIAL	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
QUINCHA	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
LADRILLO	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
BLOQUE DE CEMENTO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia



 ARQ. Gina Rueda E.

 CAP 3758

Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTRO MATERIAL	QUINCHA	ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	LADRILLO	BLOQUE DE CEMENTO	Vector Priorización
ESTERA U OTRO MATERIAL	0.512	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
QUINCHA	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
LADRILLO	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
BLOQUE DE CEMENTO	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: materiales en techos

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos

MATERIAL EN TECHOS	ESTERA PLASTICO, PAJA	TEJA	MADERA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO
ESTERA PLASTICO, PAJA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
TEJA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MADERA	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
CALAMINA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LOSA DE CONCRETO	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.58	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos

MATERIAL EN TECHOS	ESTERA PLASTICO, PAJA	TEJA	MADERA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO	Vector Priorización
ESTERA PLASTICO, PAJA	0.560	0.642	0.522	0.429	0.375	0.505
TEJA	0.187	0.214	0.313	0.306	0.292	0.262
MADERA	0.112	0.071	0.104	0.184	0.167	0.128
CALAMINA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
LOSA DE CONCRETO	0.062	0.031	0.026	0.020	0.042	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

Cuadro 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)
NINGUNO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	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: Elaboración propia

Cuadro 49. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros

CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS	NINGUNO	1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	Vector Priorización
NINGUNO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
1 CADA 2 AÑOS (OTRO EDIF PÚBLICO)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 51. Parámetros de Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
CERCANÍA A ZONA AFECTADA	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL

Fuente: Elaboración propia


ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Cercanía a zona afectada

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.75	8.58	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	Vector Priorizacion
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: estado de conservación de la edificación

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
REGULAR	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
BUENO	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
MUY BUENO	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: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
MALO	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
REGULAR	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
BUENO	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
MUY BUENO	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

a) arámetro: Ocupación laboral principal

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBRERO	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
OBRERO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
EMPLEADO	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
EMPLEADOR	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBRERO	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR	Vector Priorización
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476
OBRERO	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
EMPLEADO	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
EMPLEADOR	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal

IC	0.006
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 61. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.276	$\leq V \leq$	0.472
ALTO	0.135	$\leq V <$	0.276
MEDIO	0.075	$\leq V <$	0.135
BAJO	0.041	$\leq V <$	0.075

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

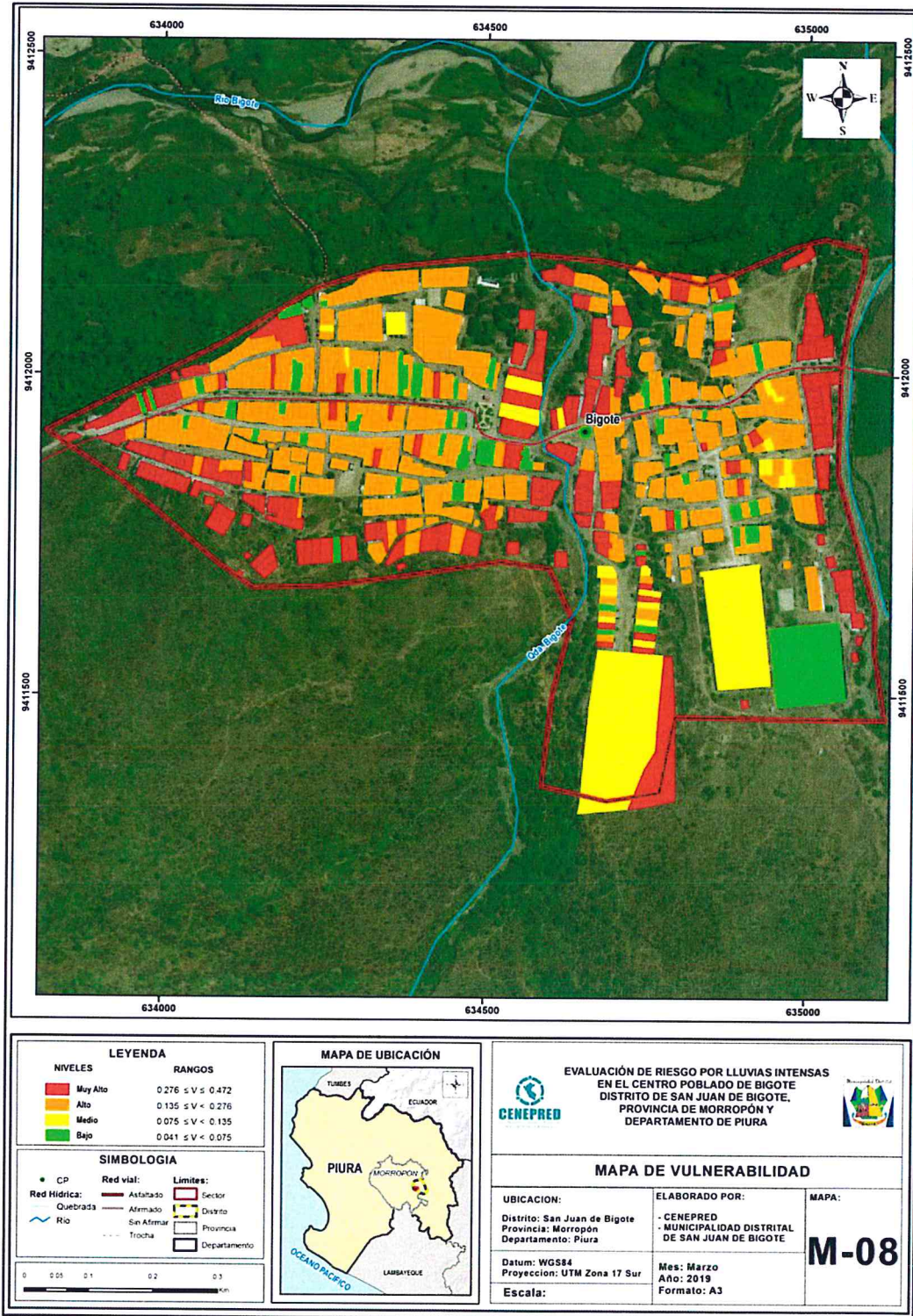
Cuadro 62. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. Fragilidad: en paredes el material predominante es estera u otro material y quincha. En techos el material precario, estera. Resiliencia: de ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.	$0.276 \leq V < 0.472$
Vulnerabilidad Alto	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: en paredes con material predominante de quincha, madera triplay o caña. En los techos con material de estera, y teja. Resiliencia: Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.	$0.135 \leq V < 0.276$
Vulnerabilidad Medio	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes el material predominante es madera triplay, caña, o adobe, tapia. En los techos el material predominante es teja y calamina. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.	$0.075 \leq V < 0.135$
Vulnerabilidad Bajo	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es adobe, tapia, ladrillo y bloqueta de cemento. En el techo es Calamina o losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuerdas a más distancia. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado y empleador.	$0.041 \leq V < 0.075$

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Bigote



GP

Gina Rueda E.
ARQ. Gina Rueda E.
CAP 3758

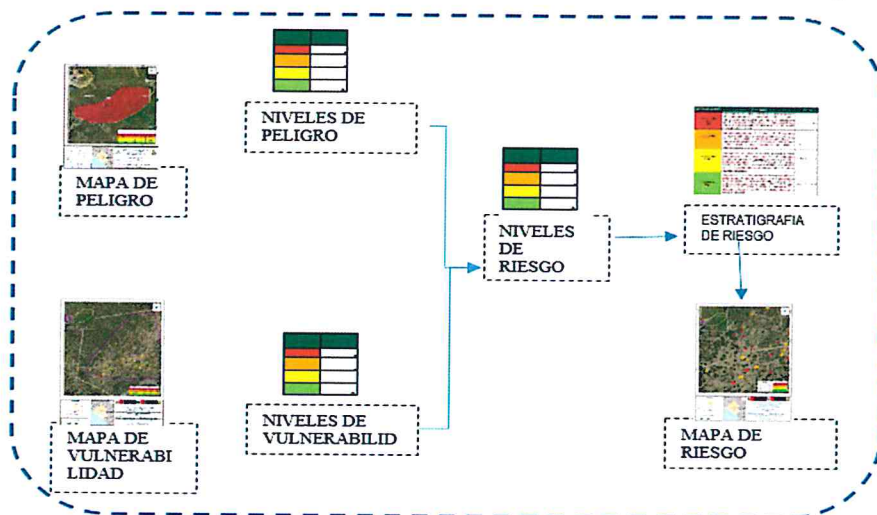
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de Lluvias intensas del área de influencia del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote se detallan a continuación:

Cuadro 63. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.072	$\leq R <$	0.214
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.072
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote es el siguiente:

Cuadro 64. Matriz del riesgo

PMA	0.454	0.034	0.061	0.125	0.214
PA	0.260	0.020	0.035	0.072	0.123
PM	0.147	0.011	0.020	0.041	0.069
PB	0.091	0.007	0.012	0.025	0.043
		0.075	0.135	0.276	0.472
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Estratificación del riesgo

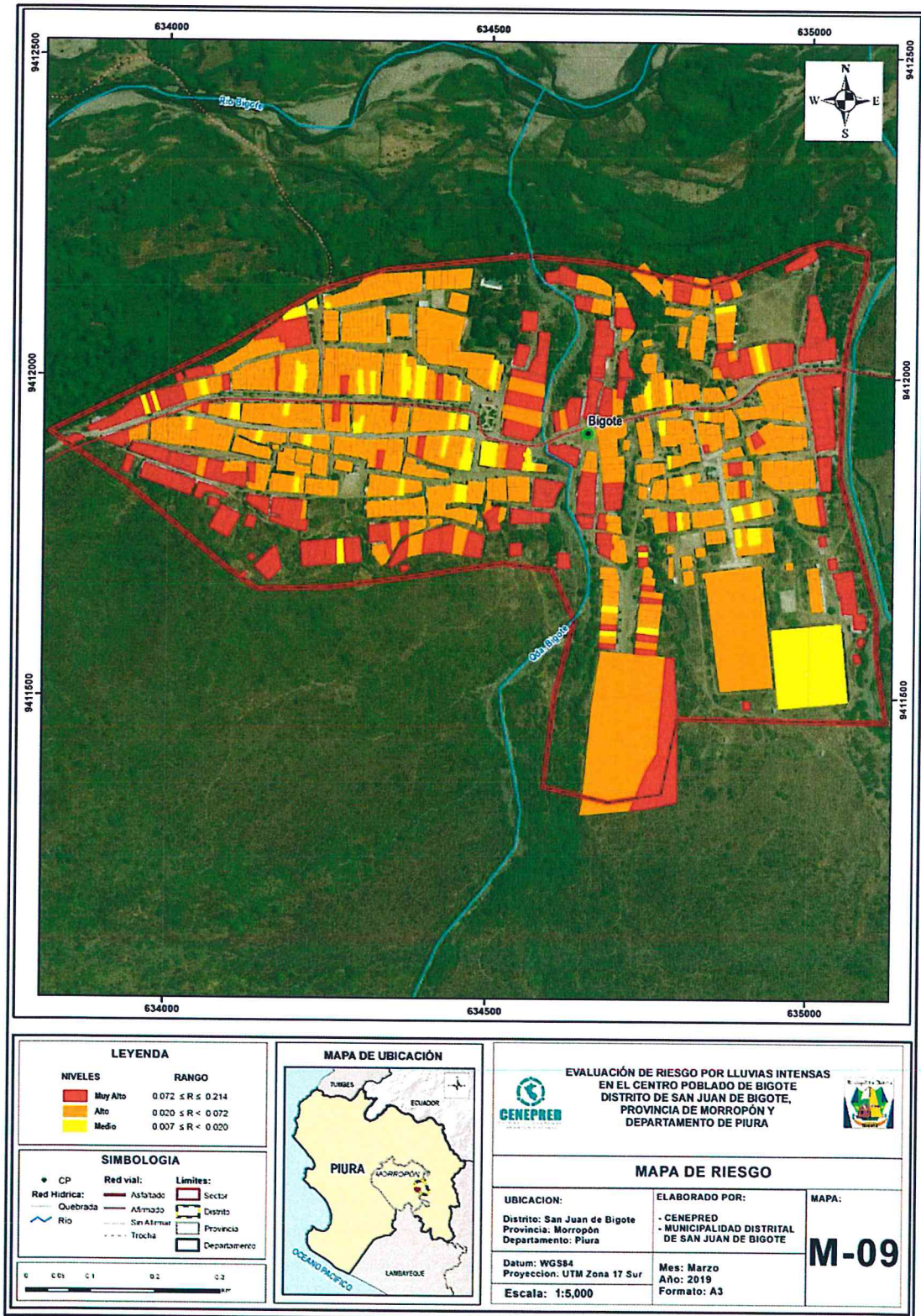
Cuadro 65. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación: es 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de montañas en rocas metamórficas (RM-rm) a vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P.at). Pendiente: de 25° a más de 45°. Unidades Geológicas: de complejos Olmos (Np-co) a depósitos proluviales (Q-pr). Frecuencia: de 5 o más eventos al año Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. Fragilidad: en paredes el material predominante es estera u otro material y quincha. En techos el material precario, estera. Resiliencia: de ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	$0.072 \leq R < 0.214$
Riesgo Alto	<p>Precipitación: 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de vertiente o piedemonte aluvio torrencial (p-at) a vertiente o piedemonte aluvial (V-al). Pendiente: de 5° a 25°. Unidades Geológicas: de depósitos proluviales (Q-pr) a depósitos aluviales recientes (QR-al2). Frecuencia: mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: en paredes con material predominante de quincha, madera triplay o caña. En los techos con material de estera, y teja. Resiliencia: Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuadras. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>	$0.020 \leq R < 0.072$
Riesgo Medio	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de vertiente o piedemonte aluvial (V-al) a terrazas aluviales (T-al). Pendiente: de 5° a 25°. Unidades Geológicas: de depósitos aluviales recientes (Qr-al1) a depósitos aluviales recientes (QR-al2). Frecuencia: mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes el material predominante es madera triplay, caña, o adobe, tapia. En los techos el material predominante es teja y calamina. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuadras. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado</p>	$0.007 \leq R < 0.020$
Riesgo Bajo	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: de terrazas aluviales (T-al) a llanura planicie inundable (Pl-i). Pendiente: de menor a 5° a 15°. Unidades Geológicas: de depósitos aluviales recientes (Qr-al2) a depósitos fluviales (Q-fl). Frecuencia: de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es adobe, tapia, ladrillo y bloqueta de cemento. En el techo es Calamina o losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuadras a más distancia. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p>	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Mapa del Riesgo

Figura. 9 Mapa de Riesgo del C. P. Bigote



Fuente: Elaboración propia

ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

5.2 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, a consecuencia del peligro por lluvias intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. En el centro Poblado Bigote existen más de 15 edificaciones colapsadas en muy mal estado de conservación que requieren nueva construcción. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 16'384,818.00 de los cuales S/. 15'198,825.00 corresponde a los daños probables y S/. 1'185,993.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 66. Valorización según estado de conservación de las edificaciones

RIESGO	NIVEL DE RIESGO	VIVIENDAS		VALOR DE REPARACION
		% de RIESGO	CANT	
	LEVE	15%	0	S/.0
	MODERADO (Mejoramiento)	30%	48	S/.275,040
	SEVERO (reforzamiento)	60%	612	S/.7,013,520
	COLAPSO (nueva construcción de vivienda o infraestructura de protección pluvial urbana)	100%	255	S/.4,870,500
TOTAL			915	S/.12,159,060

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Efectos probables del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote

DAÑOS PROBABLES		
Efectos probables	CANT.	COSTO DE REPARACION
Daños probables		15,198,825.00
CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL NOBLE, MEJORAMIENTO, REFORZAMIENTO, DE VIVIENDAS O INFRAEST. PLUVIAL URBANA	915	12,159,060.00
LOCALES DE USO PUBLICO DE EDUCACIÓN, SALUD, A CONSTRUIR CON MATERIAL NOBLE	0	0
OBRAS DE GRAN INGENIERÍA PARA PROTECCIÓN ANTE PELIGROS O RIESGOS ANTERIORES (DRENES, DEFENSAS RIVEREÑAS, ETC)	20%	2,431,812.00
ESTUDIO Y REPLANTEO DEL REORDENAMIENTO URBANO	0%	0.00
REPARACIONES EN TROCHAS CARROZABLES, (% de reconstrucción)	5%	607,953.00
AYUDA HUMANITARIA		
Pérdidas probables		1,185,993.00
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE CARPAS	1	607,953
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE MÓDULOS DE VIVIENDAS	1	160,000
GASTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA	1	418,040
Total		16,384,818.00

Fuente: Elaboración propia

5.3 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, de 968 edificaciones 255 resultaron en riesgo muy alto (27.87%) y 612 edificaciones resultaron en riesgo Alto (66.89-%) es decir la zonificación predominante es de Riesgo Alto.

5.4 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.4.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Terminar de implementar los canales de drenaje pluvial, con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usandolos como botaderos). Aplicar programa para mantener el cumplimiento de la norma OS.060 de drenaje pluvial urbano.
- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en quebradas, con gaviones, enrocados u otros sistemas.
- Aplicar programa de reforzamiento de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo con: el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.30m del nivel de piso exterior (vereda) para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zócalos a 1.00 m como protección exterior de paredes, y el reforzamiento o corrección en los sistemas constructivos.
- Realizar el reordenamiento urbano evitando construcciones colindantes a la quebrada, entre la quebrada Pedro López y las edificaciones se debe mantener un ancho mínimo de 30.00ml, con una vía de circulación vehicular y de ser posible malecón en terrazas.

5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Aplicar plan para el cumplimiento por etapas pero a corto plazo, de la norma **OS.060 Drenaje pluvial urbano**.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el Centro Poblado Bigote, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Capacitar a la población con folletos explicativos u otros medios, para el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud, identificar las zonas y edificaciones que servirían de apoyo en caso de emergencia, además mantenerlas en buen estado de conservación.

5.5 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.5.1 De orden estructural

- Aplicar programa de mejoramiento de edificaciones de ladrillo, adobe, quincha con protección de zócalos de cemento y arena sobre trama metálica sujeta con clavos galvanizados a la pared, u otro sistema de protección, para mejorar la estabilidad de las paredes que fueron afectadas por el Fenómeno El Niño 2017.
- Reubicar las edificaciones que están aproximadamente a 5.00m en colindancia con la quebrada Pedro López. En lo sucesivo y en cuanto realicen el reordenamiento urbano, entre la quebrada y las edificaciones mantener un ancho mínimo de 30.00ml, con una vía de circulación vehicular y de ser posible malecón en terrazas.
- Reordenar las edificaciones en zonas de torrenteras que están siendo afectadas estructuralmente.

5.5.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades en temas constructivos con cursos básicos de construcción y fichas explicativas en forma sencilla, para mejorar los sistemas constructivos y protección de edificaciones.
- Realizar campañas para la población, en preparación y prevención de riesgos ante fenómenos similares del 2017.

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 68. 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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser catastróficas, es decir, posee el nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 69. 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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas 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 70. 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	Alta	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Lluvias intensas en el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 72. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de consecuencias y daños el Riesgo es inaceptable

BP

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 73. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.

6.1.2 Control de riesgos

- El área de influencia del centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por El Niño Costero 2017, son las paredes conformadas por adobe y de quincha, las mismas que presentan un Riesgo Alto.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas en el Centro poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de adobe y quincha presentan evidencia de afectación por lluvias intensas, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), 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.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a **S/. 16'384,818.00** soles.

ep


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758


BIBLIOGRAFÍA

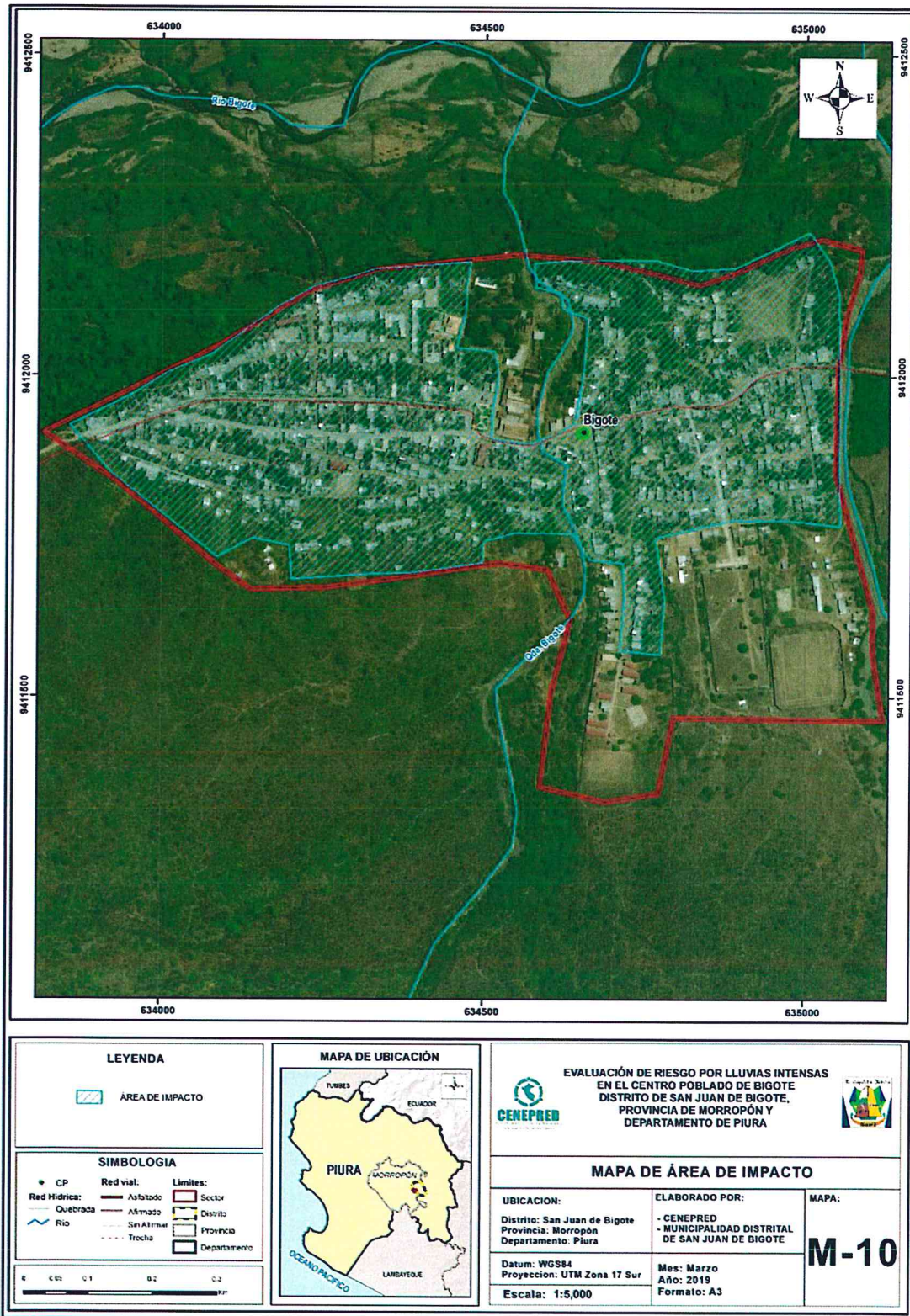
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Piura.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- 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 de Arequipa, Piura, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 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.
- Reyes, L. & Caldas, J. (1987) – Geología de los Cuadrángulos de Las Playas (9-c), La Tina (9d), Las Lomas (10-c), Ayabaca (10-d), San Antonio (10-e), Chulucanas (11-c), Morropón (11-d), Huancabamba (11-e), Olmos (12-d) y Pomahuaca (12-e). Boletín n° 39. Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 88 p.
- Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - PREVAED

9


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758


ANEXO

Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

ARQ. Gina Rueda E.
C.I. 37159

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito San Juan de Bigote	8
Cuadro 2. Coordenadas del Centro Poblado Bigote– WGS 84 Zona Sur	10
Cuadro 3. Características de la población según sexo	12
Cuadro 4. Población según grupos de edades	13
Cuadro 5. Material predominante de las paredes	13
Cuadro 6: Material predominante en los techos	14
Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua	15
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos	15
Cuadro 9. Tipo de alumbrado	16
Cuadro 10. Población según nivel educativo	17
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor	18
Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA).....	19
Cuadro 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado Bigote.....	29
Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia.....	33
Cuadro 15. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	33
Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia	34
Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	34
Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de Lluvias	34
Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias.....	35
Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias.	35
Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	35
Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	35
Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente.....	35
Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	36
Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	36
Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geomorfológicas.....	36
Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas.....	36
Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas	37
Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geológicas ..	37
Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	37
Cuadro 31. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	37
Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante.....	37
Cuadro 33. Población Expuesta	38
Cuadro 34. Viviendas expuestas	39
Cuadro 35. Instituciones Educativas Expuestas	39
Cuadro 36. Niveles de Peligro	42
Cuadro 37. Estratigrafía de peligro	42
Cuadro 38. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	44
Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación.....	45
Cuadro 40. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación	45
Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación	45
Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes	45
Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes.....	46
Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes	46
Cuadro 45. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos.....	46
Cuadro 46. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos	46
Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos	46
Cuadro 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros	47
Cuadro 49. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros	47

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros	47
Cuadro 51. Parámetros de Dimensión Económica	47
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada	48
Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada	48
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada	48
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	48
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación	49
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	49
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal	49
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal	49
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal	49
Cuadro 61. Niveles de Vulnerabilidad	50
Cuadro 62. Estratificación de la Vulnerabilidad	50
Cuadro 63. Niveles del riesgo	52
Cuadro 64. Matriz del riesgo	52
Cuadro 65. Estratificación del Riesgo	53
Cuadro 66. Valorización según estado de conservación de las edificaciones	55
Cuadro 67. Efectos probables del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	55
Cuadro 68. Valoración de consecuencias	58
Cuadro 69. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	58
Cuadro 70. Nivel de consecuencia y daños	59
Cuadro 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia	59
Cuadro 72. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	59
Cuadro 73. Prioridad de Intervención	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo	12
Gráfico 2. Población según grupos de edades	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	14
Gráfico 4. Material predominante de los techos	14
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua	15
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 7. Tipo de alumbrado	16
Gráfico 8. Población según nivel educativo	17
Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor	18
Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA)	19
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Hacienda Bigote	26
Gráfico 12. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	27
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Hacienda Bigote	28
Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito San Juan de Bigote	28
Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	31
Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información	32
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	44
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	11
Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	21
Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	23
Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	25
Figura 5. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado Bigote del Distrito San Juan de Bigote	30
Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante Lluvias intensas	40
Figura 7. Mapa de Peligro del Centro Poblado Bigote por Lluvias intensas	43
Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Bigote	51
Figura. 9 Mapa de Riesgo del C. P. Bigote	54
Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017	62



ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758