



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.



Fuente: CENEPRED

MARZO - 2019

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Manuel Antonio Mesones Muro, Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Econ. Marycruz Flores Vila
Supervisor de CENEPRED

Ing. Roxana Milagros Santuyo Marca
Evaluador de Riesgo

Equipo Técnico de apoyo:
Bach. Bruno Orlando Condori Nina
Ing. Geól. Ana María Pimentel Chávez
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1.- Mapa de ubicación del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.....	15
Figura 2. Características de la población según sexo.	16
Figura 3. Población según grupo de edades.....	17
Figura 4.- Tipo de material predominante de las paredes	18
Figura 5.- Tipo de material predominante	18
Figura 6.- Tipo de abastecimiento de agua.....	19
Figura 7.- Viviendas con servicios higiénicos.....	20
Figura 8.- Tipo de alumbrado	20
Figura 9.- Población según nivel educativo.....	21
Figura 10.- Actividad económica de su centro de labor	22
Figura 11.- Mapa Geológico del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.....	24
Figura 12.- Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.	26
Figura 13.- Mapa de pendiente del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.	28
Figura 14.- Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Lambayeque.....	29
Figura 15.- Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 – abril 2017 ...	30
Figura 16.- Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lambayeque	31
Figura 17.- Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Distrito de Manuel Mesones Muro.....	31
Figura 18.- Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.....	33
Figura 19.- Metodología general para determinar los niveles del peligro	34
Figura 20.-Flujograma general del proceso de análisis de información.	35
Figura 21.- Mapa de elementos expuestos del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	45
Figura 22.- Mapa de peligro del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.	47
Figura 23.- Mapa de metodología para el análisis de vulnerabilidad.....	48
Figura 24.-Mapa de vulnerabilidad del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.....	67
Figura 25.- Mapa de riesgo del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	75



ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	14
Cuadro 2 Límites del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	14
Cuadro 3. Características de la población según sexo	16
Cuadro 4. Población según grupo de edades	17
Cuadro 5. Tipo de material predominante de las paredes.	17
Cuadro 6. Tipo de material predominante de los techos	18
Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua	19
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos	19
Cuadro 9. Tipo de alumbrado	20
Cuadro 10. Población según nivel educativo	21
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor	21
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	32
Cuadro 13.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación	36
Cuadro 14.-Matriz de normalización de pares de los parámetros de evaluación	37
Cuadro 15.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación.	37
Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad	37
Cuadro 17.-Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad	37
Cuadro 18.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad	37
Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia	38
Cuadro 20.-Matriz de normalización de pares del parámetro frecuencia	38
Cuadro 21.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia	38
Cuadro 22.-Matriz de comparación de pares del parámetro duración	39
Cuadro 23.-Matriz de normalización de pares del parámetro duración	39
Cuadro 24.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro duración	39
Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	39
Cuadro 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes	40
Cuadro 27.-Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes	40
Cuadro 28.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.	40
Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	40
Cuadro 30.-Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente	40
Cuadro 31.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente	40
Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro geología	41
Cuadro 33.-Matriz de normalización de pares del parámetro geología	41
Cuadro 34.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología	41
Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología	41
Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro de la geomorfología	42
Cuadro 37.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geomorfología	42
Cuadro 38.- Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación	42
Cuadro 39.- Matriz de normalización de pares del parámetro precipitación	43

Cuadro 40.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro precipitación.....	43
Cuadro 41. Población Expuesta.....	43
Cuadro 42. Viviendas expuestas.....	44
Cuadro 43. Instituciones Educativas Expuestas.....	44
Cuadro 44. Establecimientos de salud expuestas.....	44
Cuadro 45. Otros elementos expuestos.....	44
Cuadro 46.- Niveles de peligro.....	46
Cuadro 47.-Cuadro de estratificación del peligro.....	46
Cuadro 48.- Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social.....	49
Cuadro 49.- Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.....	49
Cuadro 50.- Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.....	49
Cuadro 51.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.....	49
Cuadro 52.- Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social.....	50
Cuadro 53. Matriz de normalización de parámetro fragilidad social.....	50
Cuadro 54.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad social.....	50
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio higiénico.....	50
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio higiénico.....	51
Cuadro 57.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro servicio higiénico.....	51
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	51
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	51
Cuadro 60.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Abastecimiento de Agua.....	52
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.....	52
Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado.....	52
Cuadro 63.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado.....	52
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social.....	52
Cuadro 65. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.....	53
Cuadro 66.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social.....	53
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.....	53
Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.....	54
Cuadro 69.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres.....	54
Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	55
Cuadro 71. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	56
Cuadro 72.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	56
Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	57
Cuadro 74. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	57
Cuadro 75.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo.....	58
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	58
Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	58
Cuadro 78.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada.....	58
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica.....	59
Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica.....	59

A


**ROXANA MILAGROS
 SANTUYO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J**

Cuadro 81.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica	59
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes	59
Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en las paredes	60
Cuadro 84.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en las paredes	60
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos	60
Cuadro 86. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en los techos	60
Cuadro 87.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en los techos	61
Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 89. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 90.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda	61
Cuadro 91. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica	61
Cuadro 92. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica.....	62
Cuadro 93.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica.....	62
Cuadro 94. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio	62
Cuadro 95. Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio.....	62
Cuadro 96.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Ingreso familiar promedio	62
Cuadro 97. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral.....	63
Cuadro 98. Matriz de normalización de pares del parámetro actividad laboral	63
Cuadro 99.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actividad laboral	63
Cuadro 100. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal.....	63
Cuadro 101. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal	64
Cuadro 102.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ocupación principal	64
Cuadro 103.-Matriz de niveles de vulnerabilidad	64
Cuadro 104.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad.	65
Cuadro 105. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación.....	68
Cuadro 106. Cálculo del valor de los factores condicionantes	68
Cuadro 107. Cálculo del valor del factor desencadenante	68
Cuadro 108. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad	69
Cuadro 109. Cálculo del valor de la peligrosidad.....	69
Cuadro 110. Cálculo del valor de la exposición social	69
Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social.....	69
Cuadro 112. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social	70
Cuadro 113. Cálculo del valor de la dimensión Social	70
Cuadro 114. Cálculo del valor de la Exposición económica	70
Cuadro 115. Cálculo del valor de la Fragilidad económica	70
Cuadro 116. Cálculo del valor de la Resiliencia económica	70
Cuadro 117. Cálculo del valor de la Dimensión Económica	71
Cuadro 118. Cálculo de valores de la vulnerabilidad	71
Cuadro 119. Cálculo para obtener el valor del riesgo	71
Cuadro 120. Cálculo de Rango de Riesgo.....	71
Cuadro 121.- Niveles de riesgos	71
Cuadro 122.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo.....	71

ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro,
Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

Cuadro 123.-Cuadro de estratificación de riesgo.....	73
Cuadro 124.-Efectos probables.....	76
Cuadro 125.- Valoración de consecuencias	77
Cuadro 126.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia	77
Cuadro 127.- Nivel de consecuencia y daños.....	77
Cuadro 128.- Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	78
Cuadro 129.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo	78
Cuadro 130.- Prioridad de intervención.....	78

X



ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

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 desastres 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 Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital Manuel Antonio Mesones Muro, 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 exposición, fragilidad y resiliencia para determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por inundación pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro del Distrito Manuel Antonio Mesones Muro en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017. En el caso de Lambayeque, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante "El Niño 1997-98" el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

El día 18 del mes de marzo, el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro perteneciente al distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres.

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, social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

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

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

✶

CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general:

Determinar los niveles de riesgo por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

1.2. Objetivos específicos:

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

1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad competente evalúe la declaración de zona de alto, muy alto riesgo, así como zonas de muy alto riesgo no mitigable en el marco de la normativa vigente.

1.4. Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial en el Centro Poblado Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, en el marco de la ley N 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento

1.5. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.

- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".

[Handwritten mark]

CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación Geográfica

El Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, (también conocido como Tres Tomas) es uno de los seis distritos que conforma la Provincia de Ferreñafe en el Departamento de Lambayeque, bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque, en el Perú. Su capital es el poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se localiza entre las coordenadas 06°38'40" de latitud sur y 79°44'21" longitud oeste, con una altitud de 62 m.s.n.m, en la región Costa.

El Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro limita:

- Por el Norte con el Distrito de Pitipo;
- Por el Este con el Distrito de Chongoyape;
- Por el Sur con los Distritos de Patapo, Tuman y Picsi.
- Por el Oeste con el Distrito de Ferreñafe.

2.1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se encuentra aproximadamente a 27 Kilómetros al noroeste de la Provincia de Chiclayo, el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 1. Coordenadas del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro

Nombre	Coord. Geográficas		Coord. Utm (Wgs 84 Zona 18 Sur)	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro	6° 38'40.26"S	79°44'21.3"O	639365.17 m	9265371.00 m

Fuente: Google Earth

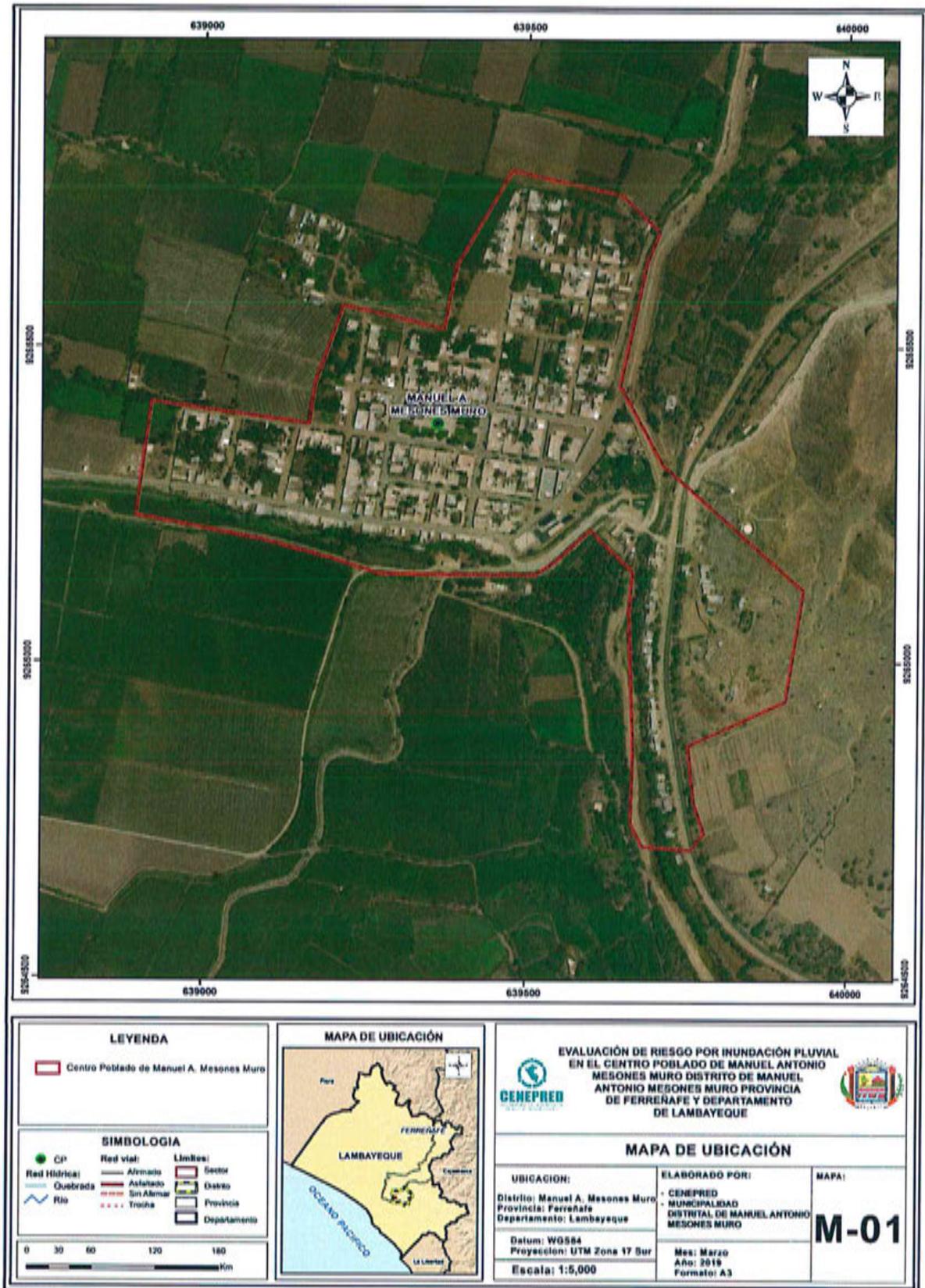
El Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro limita con:

Cuadro 2 Límites del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro

Norte	Con el Distrito de Pitipo
Sur	Con los Distritos de Pátapo, Túman y Picsi
Este	Con el Distrito de Chongoyape
Oeste	Con el Distrito de Ferreñafe

Fuente: Google Earth

Figura 1.- Mapa de ubicación del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro



Fuente: CENEPRED

[Handwritten signature]

2.2. Vías de acceso

Las vías de acceso al Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se inicia de la ciudad de Chiclayo, desplazándose por la carretera asfaltada de Chiclayo hasta la provincia de Ferreñafe, continuando por la carretera Grau, para arribar al Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, el tiempo de recorrido es de 1h 20 minutos aproximados.

2.3. Características sociales

Se describe a continuación las características sociales del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, esto en base a la información obtenida del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los efectos de El Niño y otros Fenómenos Naturales, desarrollado por el INEI el año 2015, según detalle:

2.3.1. Población

a) Población total

El Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro cuenta con una población de 1578 habitantes, entre hombres y mujeres, según se detalla en el Cuadro 3:

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	805	51
Mujeres	773	49
Total de población	1,578	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 2. Características de la población según sexo.



Fuente: INEI, 2015

b) Población según grupo de edades

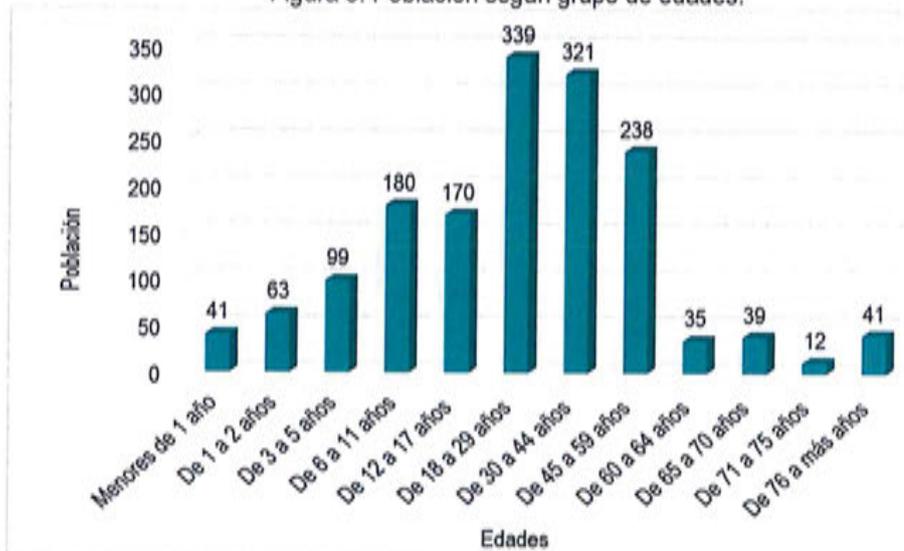
En el cuadro 4, se observará la distribución de la población por grupo etario correspondiente al Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, según detalle:

Cuadro 4. Población según grupo de edades

Edades	Población	%
Menores de 1 año	41	2.6
De 1 a 2 años	63	4
De 3 a 5 años	99	6.3
De 6 a 11 años	180	11.4
De 12 a 17 años	170	10.8
De 18 a 29 años	339	21.5
De 30 a 44 años	321	20.3
De 45 a 59 años	238	15.1
De 60 a 64 años	35	2.2
De 65 a 70 años	39	2.5
De 71 a 75 años	12	0.8
De 76 a más años	41	2.6
Total de población	1,578	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 3. Población según grupo de edades.



Fuente: INEI, 2015

2.3.2. Vivienda

a) Material predominante de las paredes.

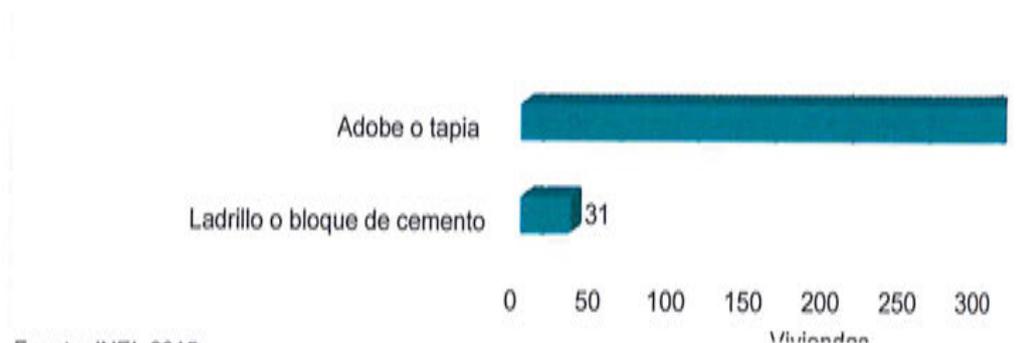
Del mismo modo, el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, cuenta con 399 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 92.2% con 368 viviendas que tienen material de pared de adobe o tapia, mientras que en menor porcentaje del 7.8% con 31 viviendas solo cuentan con material de pared ladrillo o bloque de cemento.

Cuadro 5. Tipo de material predominante de las paredes.

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	31	7.8
Adobe o tapia	368	92.2
Total	399	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 4.- Tipo de material predominante de las paredes



Fuente: INEI, 2015.

b) Material predominante en los techos.

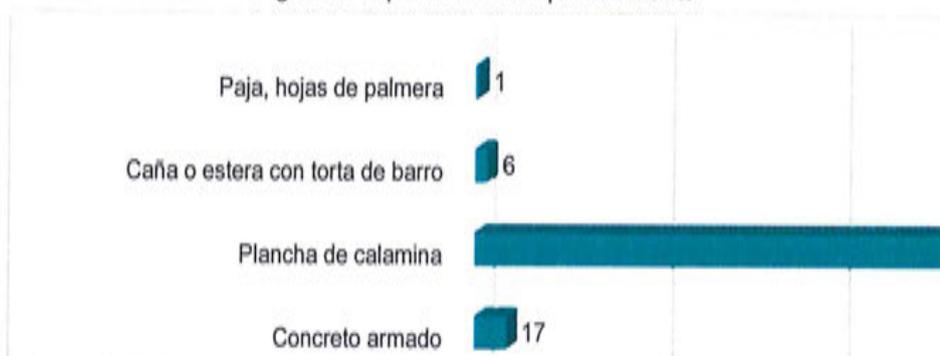
Seguidamente, en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, cuenta con 399 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 94% con 375 viviendas que tienen techo de plancha de calamina, mientras que en menor porcentaje menos significativo del 0.3% con 1 vivienda que cuenta con techo de paja, techo de palmera.

Cuadro 6. Tipo de material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	17	4.2
Plancha de calamina	375	94.0
Caña o estera con torta de barro	6	1.5
Paja, hojas de palmera	1	0.3
Total	399	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 5.- Tipo de material predominante



Fuente: INEI, 2015.

2.3.3. Servicios básicos

De acuerdo al "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 2015, señala que el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, cuenta con los siguientes servicios básicos.

[Handwritten mark]

a) Tipo abastecimiento de agua

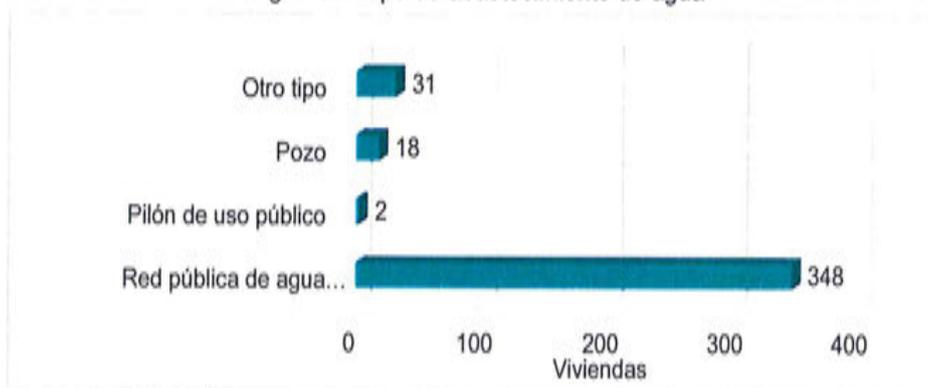
El Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro cuenta con 399 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 87.2% con 348 viviendas que se abastecen de agua dentro de la vivienda, mientras que en menor porcentaje del 0.5% con 2 viviendas que se abastecen de pilón de uso público.

Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	348	87.2
Pilón de uso público	2	0.5
Pozo	18	4.5
Otro tipo	31	7.8
Total, de viviendas	399	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 6.- Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI, 2015.

b) Servicios higiénicos

Asimismo, el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, cuenta con 399 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 56.1% con 224 viviendas que tienen disponibilidad de red pública de desagüe dentro de la vivienda, mientras que en menor porcentaje del 0.5% solo cuenta con pozo séptico.

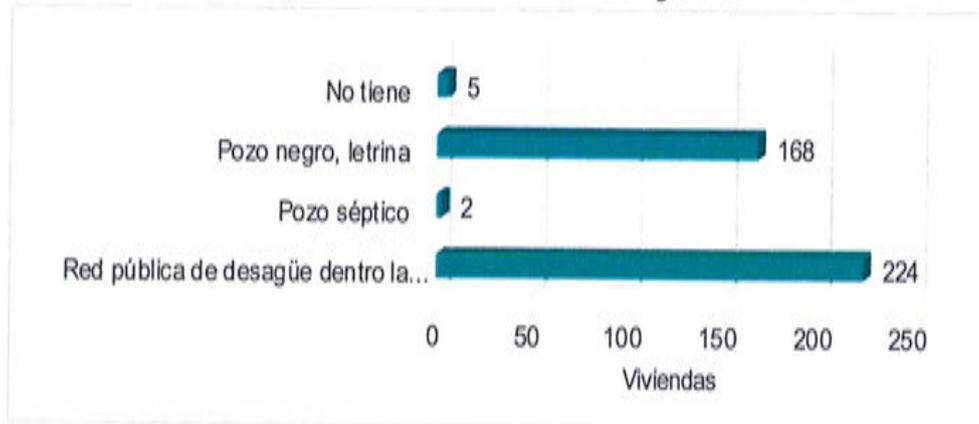
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	224	56.1
Pozo séptico	2	0.5
Pozo negro, letrina	168	42.1
No tiene	5	1.3
Total, de viviendas	399	100

Fuente: INEI, 2015.

(Handwritten mark)

Figura 7.- Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI, 2015.

c) Tipo de alumbrado público

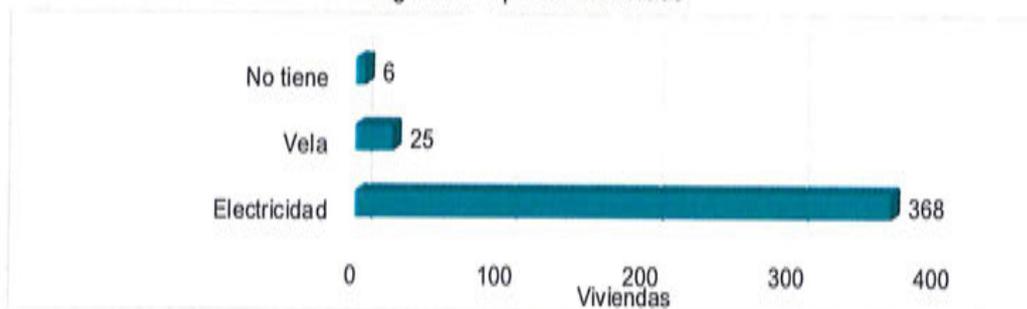
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e informática 2015, señala que el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, cuenta con 399 viviendas, el 92.2% con 368 viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica, 6.3% (25 viviendas) se alumbran con vela y solo el 1.5% (6 viviendas) no tienen disponibilidad a los servicios de alumbrado público.

Cuadro 9. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	368	92.2
Vela	25	6.3
No tiene	6	1.5
Total de viviendas	399	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 8.- Tipo de alumbrado



Fuente: INEI, 2015.

2.3.4. Educación

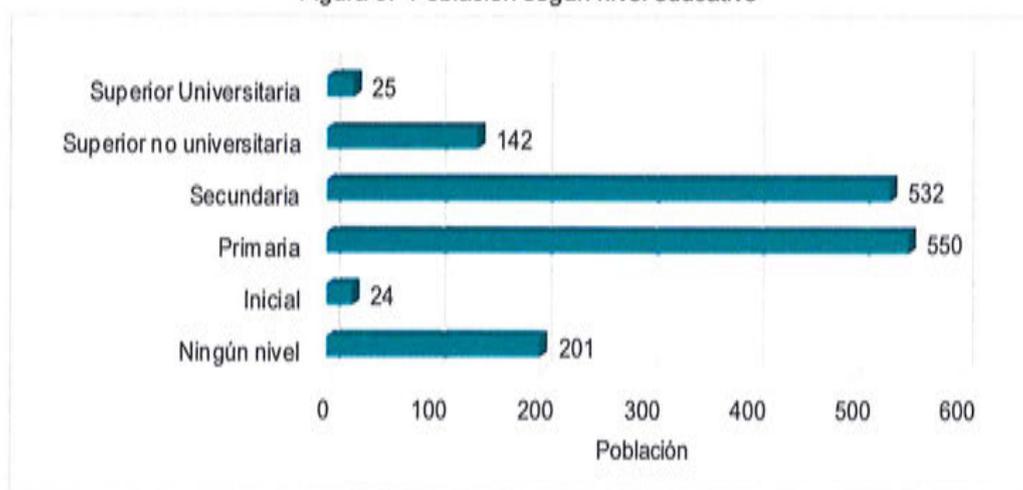
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e informática 2015, se puede observar la distribución del nivel educativo del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, el cual se detalla a en el Cuadro 10:

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	201	13.7
Inicial	24	1.6
Primaria	550	37.3
Secundaria	532	36.1
Superior no universitaria	142	9.6
Superior Universitaria	25	1.7
Total de población	1474	100

Fuente: INEI, 2015

Figura 9.- Población según nivel educativo



Fuente: INEI, 2015

2.4. Característica económica

a) Actividad económica según su centro de labor

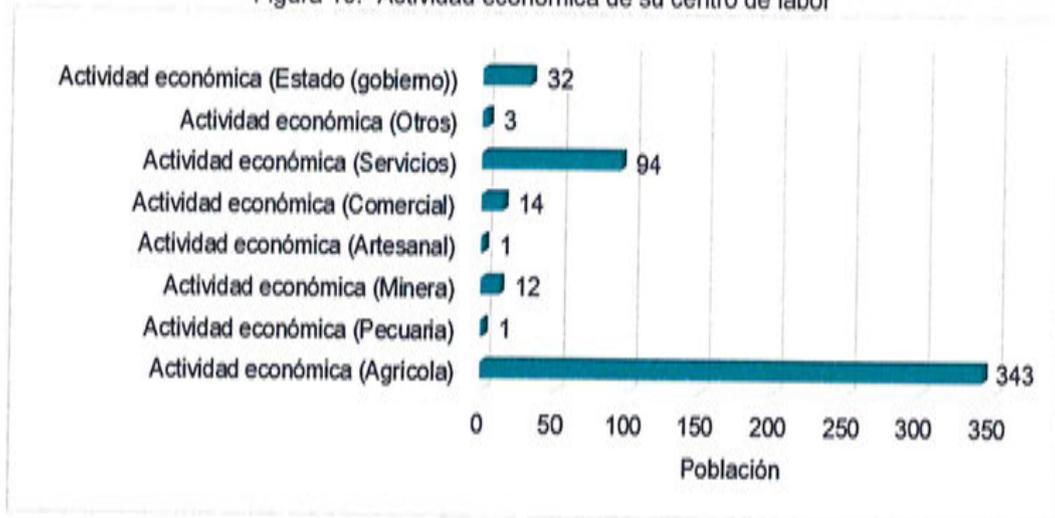
El Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se dedica predominantemente a la actividad agrícola, el cual se detalla en el Cuadro 11:

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Actividad económica (Agrícola)	343	68.6
Actividad económica (Pecuaría)	1	0.2
Actividad económica (Minera)	12	2.4
Actividad económica (Artesanal)	1	0.2
Actividad económica (Comercial)	14	2.8
Actividad económica (Servicios)	94	18.8
Actividad económica (Otros)	3	0.6
Actividad económica (Estado (gobierno))	32	6.4
Total de población	500	100

Fuente: INEI, 2015.

Figura 10.- Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI, 2015

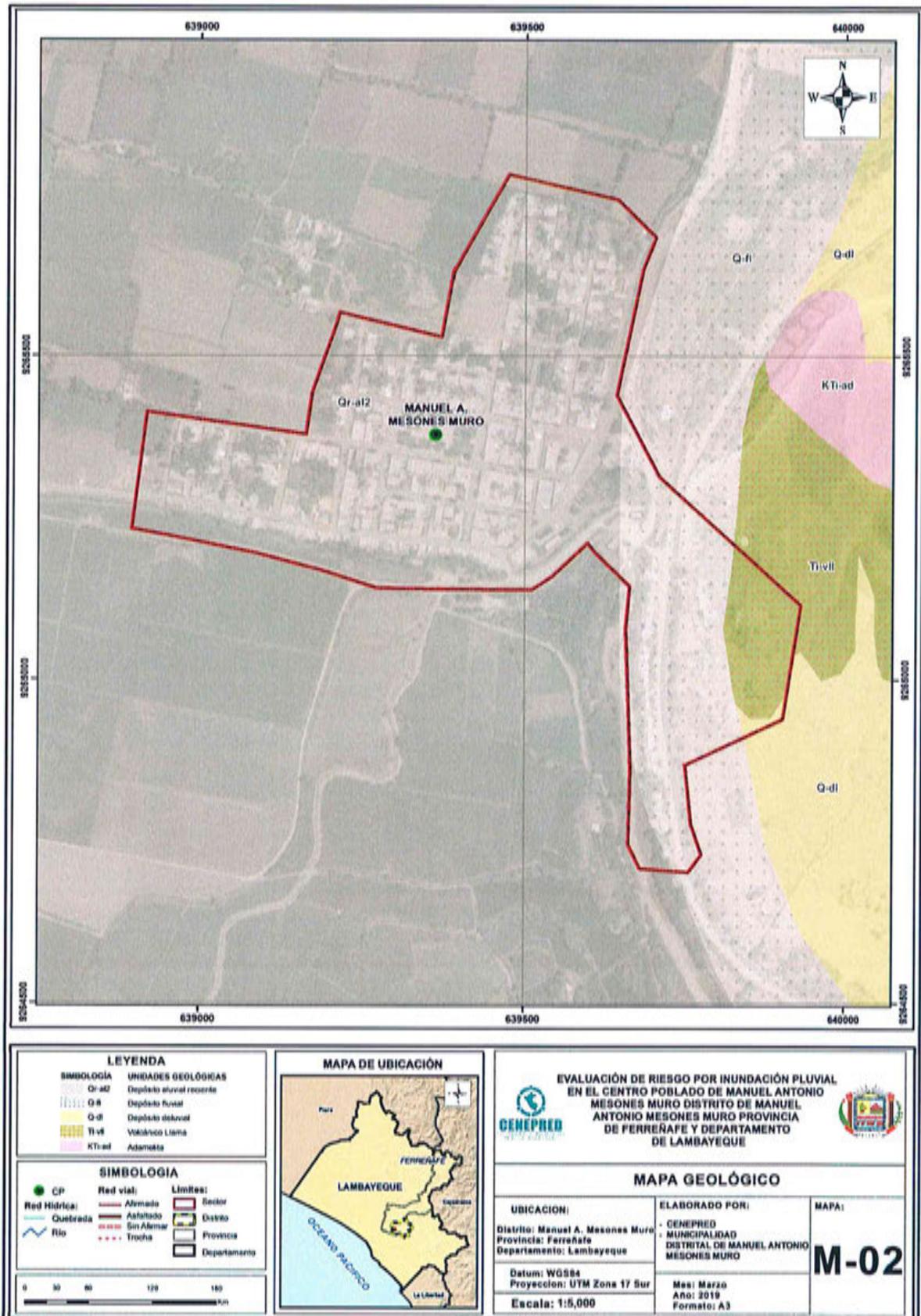
2.5. Características físicas.

2.5.1. Condiciones geológicas

De acuerdo a la carta geológica (19 h3) elaborada por INGEMMET, en el área de estudio del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito Manuel Antonio Mesones Muro se han identificado las siguientes unidades geológicas.

- a) Depósitos deluviales (Q-dl)
Caracterizados por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.
- b) Depósito fluvial (Q-fl)
Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de río, poco compacta. Su permeabilidad se considera de media a alta y su valor como suelo de cimentación es moderado. Estos depósitos se encuentran distribuidos a lo largo de los cauces de los ríos y están relacionados a los cambios del curso de estos últimos.
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.
- c) Depósito 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.
- d) Volcánico Llama (Ti-vll)
Está conformado por una secuencia gruesa de volcánicos que afloran ampliamente en la zona occidental; la secuencia comienza con un conglomerado basal intercalado con capas de toba andesítica; encima se tiene una secuencia gruesa de piroclastos y derrames. La litología más común es una brecha andesítica bien compacta, maciza y pobremente estratificada en bancos gruesos; también se encuentran derrames andesíticos porfíricos. Es resistente a la erosión y constituye escarpas o farallones; sin embargo, donde existió abundante humedad se ha producido un intemperismo profundo de la roca, generando morfologías de colinas suaves sin mayores afloramientos.
- e) Adamelita (KTi-ad)
Se distinguen plagioclasas, ortosa rosada y hornblenda presenta diaclasamiento angular y contiene muy escasa proporción de xenolitos, constituyen los últimos intrusivos grandes del complejo batolítico.

Figura 11.- Mapa Geológico del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro



Fuente: CENEPRED

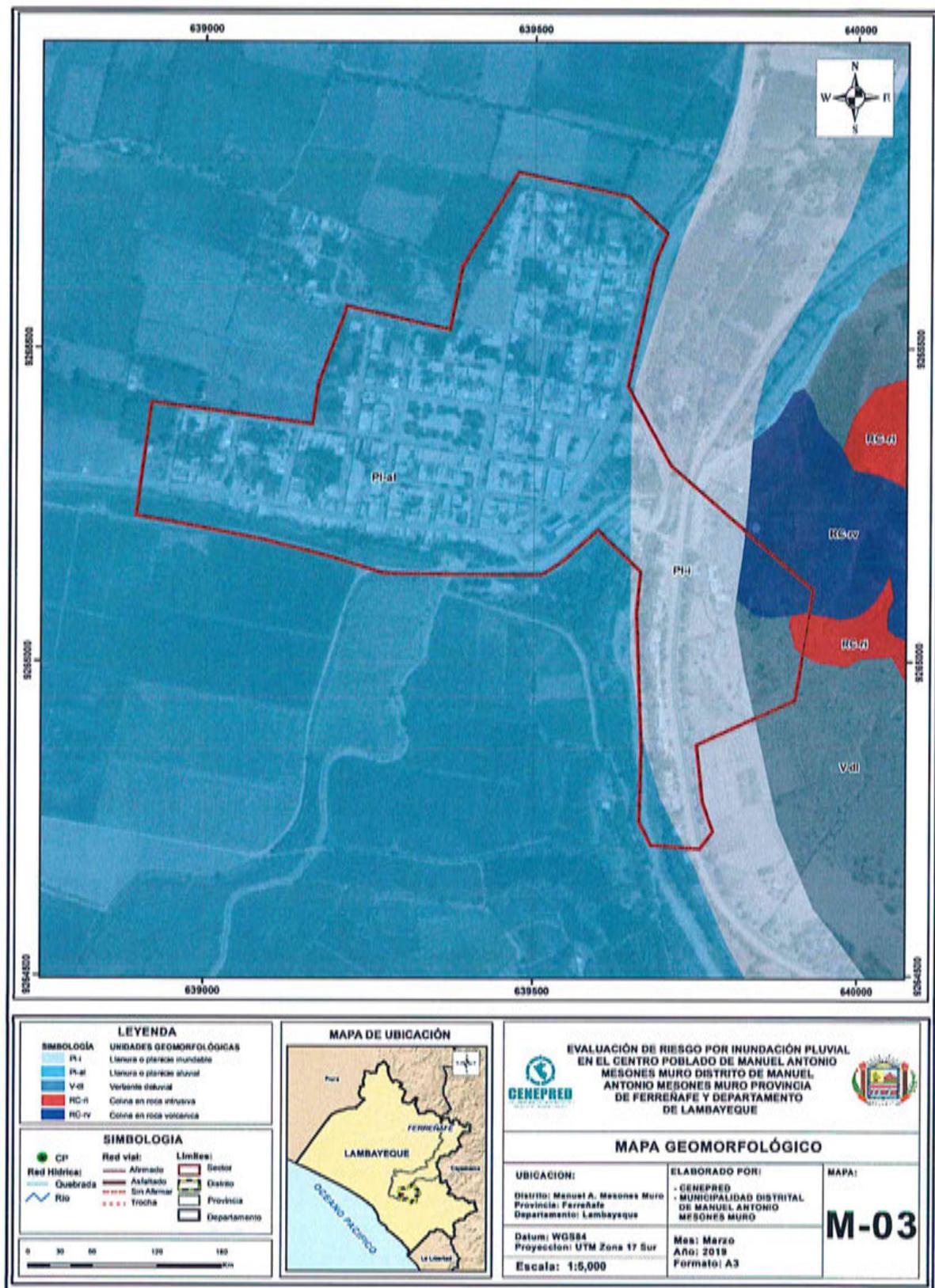
2.5.2. Condiciones geomorfológicas.

De acuerdo al mapa geomorfológico elaborado por INGEMMET, en el área de estudio del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas.

- a) 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.
- b) Llanura o planicie aluvial (PI-al)
Geofoma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios resientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.
Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla.
Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.
- c) Vertiente deluvial (V-dl)
Esta subunidad se presenta como talus suaves a moderados, el material es removido por la escorrentía producto de las precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.
- d) Colina en roca volcánica (RC-rv)
Conformadas por afloramientos principalmente de roca volcánica del Volcánico Llama (tobas andesíticas intercaladas con conglomerados, piroclastos y derrames andesíticos), modeladas por procesos denudativos, se encuentran conformando grupos de colinas que se asocian montañas volcánicas; presentan laderas de pendientes suave (1° - 5°) a fuerte (15°-25°).
Se pueden producir deslizamientos, procesos de reptación de suelos y derrumbes.
- e) Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)
Elevaciones del terreno, donde se pueden diferenciar cimas estrechas y agudas, hasta amplias y redondeadas; con pendientes de orden de los 5° a 15°.en sus laderas. Conformadas por afloramiento de rocas ígneas, se pueden producir procesos de erosión de laderas, flujo de detritos y derrumbes hacia la cara libre de cárcavas y quebradas que se disectan.



Figura 12.- Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.



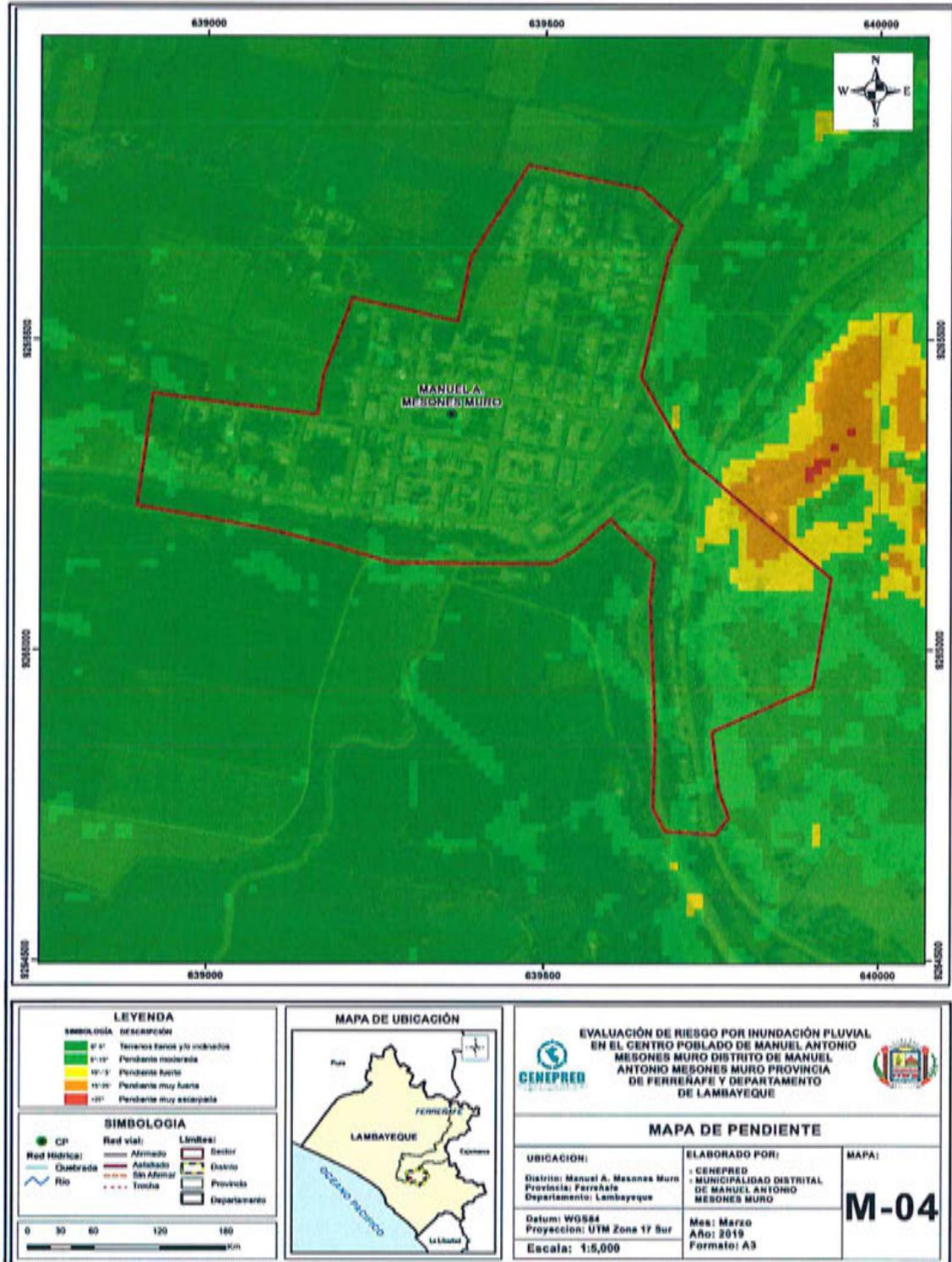
Fuente: CENEPRED

2.5.3. Pendiente

Las pendientes del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, se han identificado las siguientes:

- a) Pendiente 0 a 5° terreno llano y/o inclinado con pendiente suave**
Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se pueden encontrar estas pendientes en los fondos del valle.
- b) Pendiente entre 5° a 10° pendiente moderado baja**
Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.
- c) Pendiente entre 10° a 15° pendiente moderado**
Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.
- d) Pendiente entre 15° a 25° pendiente fuerte**
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).
- e) Pendiente mayor a 25° pendiente muy fuerte**
Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura 13.- Mapa de pendiente del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.



Fuente: CENEPRED

2.6. Condiciones climatológicas

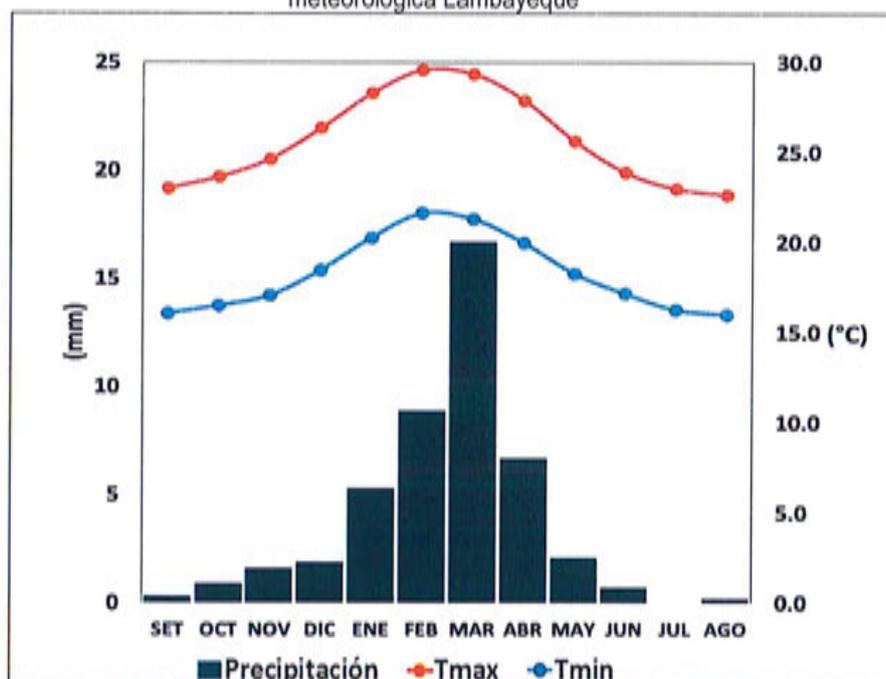
2.6.1. Clasificación climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 H3). <Z

2.6.1.1. Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 22,7 a 29,6°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 16,0° a 21,6°C. Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, sin embargo, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 30,9 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 45,3 mm.

Figura 14.- Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Lambayeque



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

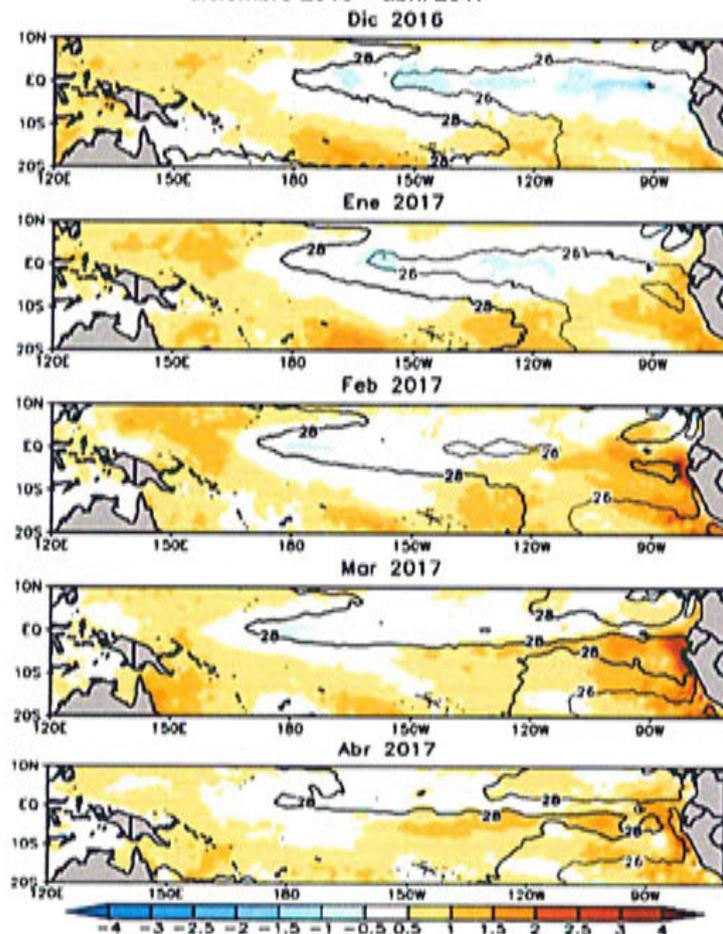
✍

2.6.1.2. Precipitaciones extremas.

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo 2017 (Figura 15); 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.

Figura 15.- Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial periodo diciembre 2016 – abril 2017



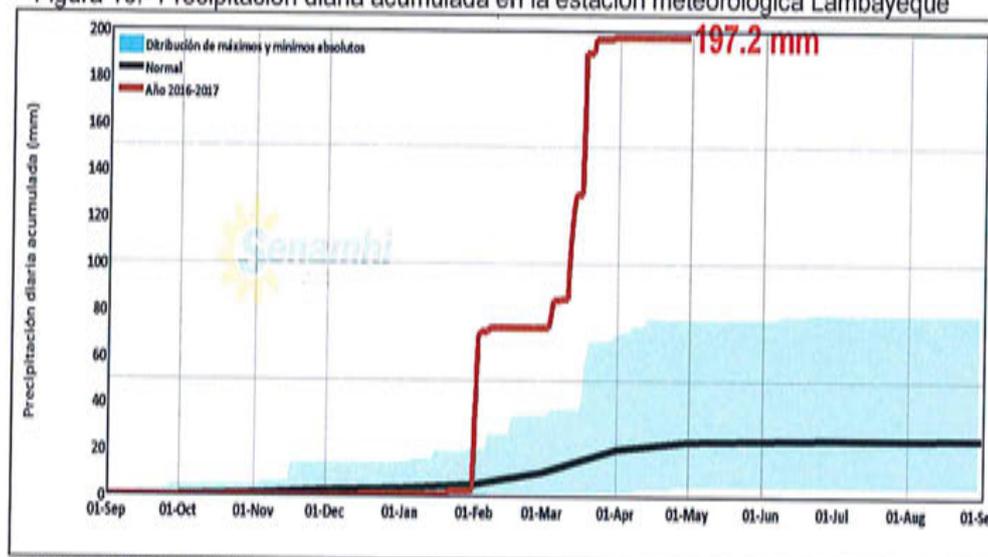
Fuente: ENFEN, 2017

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 de Manuel Antonio Mesones Muro presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque superó los 20,1 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años. Asimismo, en la Figura 16, 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, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante "El Niño 1997-98" el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

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

Figura 16.- Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lambayeque



Fuente: SENAMHI, 2017

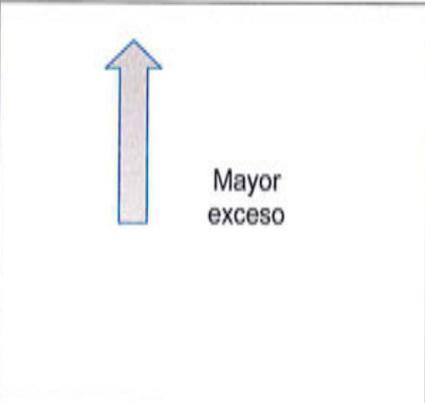
Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, la Figura 17, muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" y "lluviosos" que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

Figura 17.- Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Distrito de Manuel Mesones Muro.



Fuente: SENAMHI, 2017.

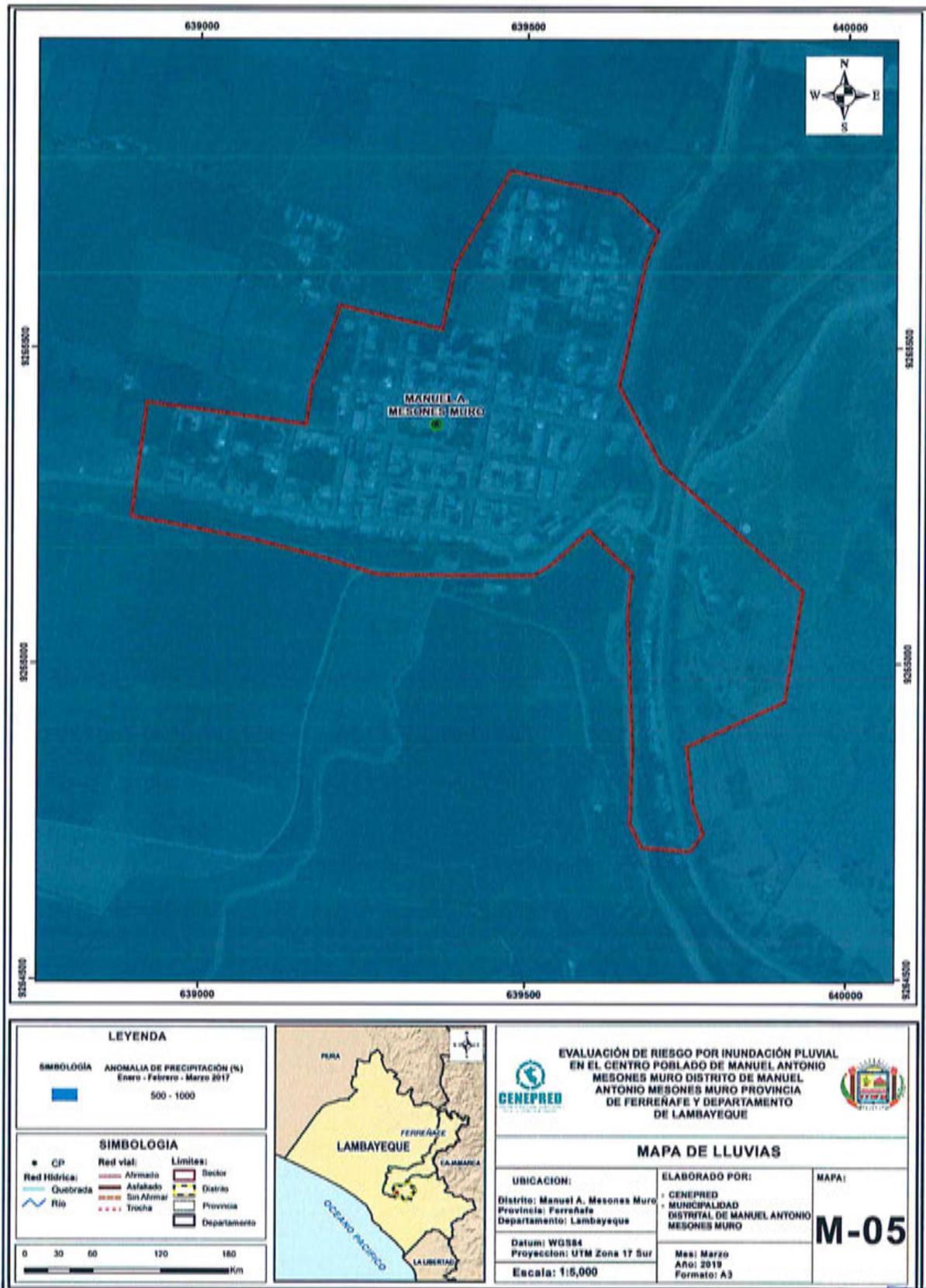
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro

Rango de anomalías (%)	
1,000-2,000 % superior a su normal climática	
500-1,000 % superior a su normal climática	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

En la Figura 18, se observa que el área donde se encuentra el Centro Poblado de Manuel Mesones Muro, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 1,000 y 2,000% durante el trimestre de enero a marzo 2017.

Figura 18.- Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.



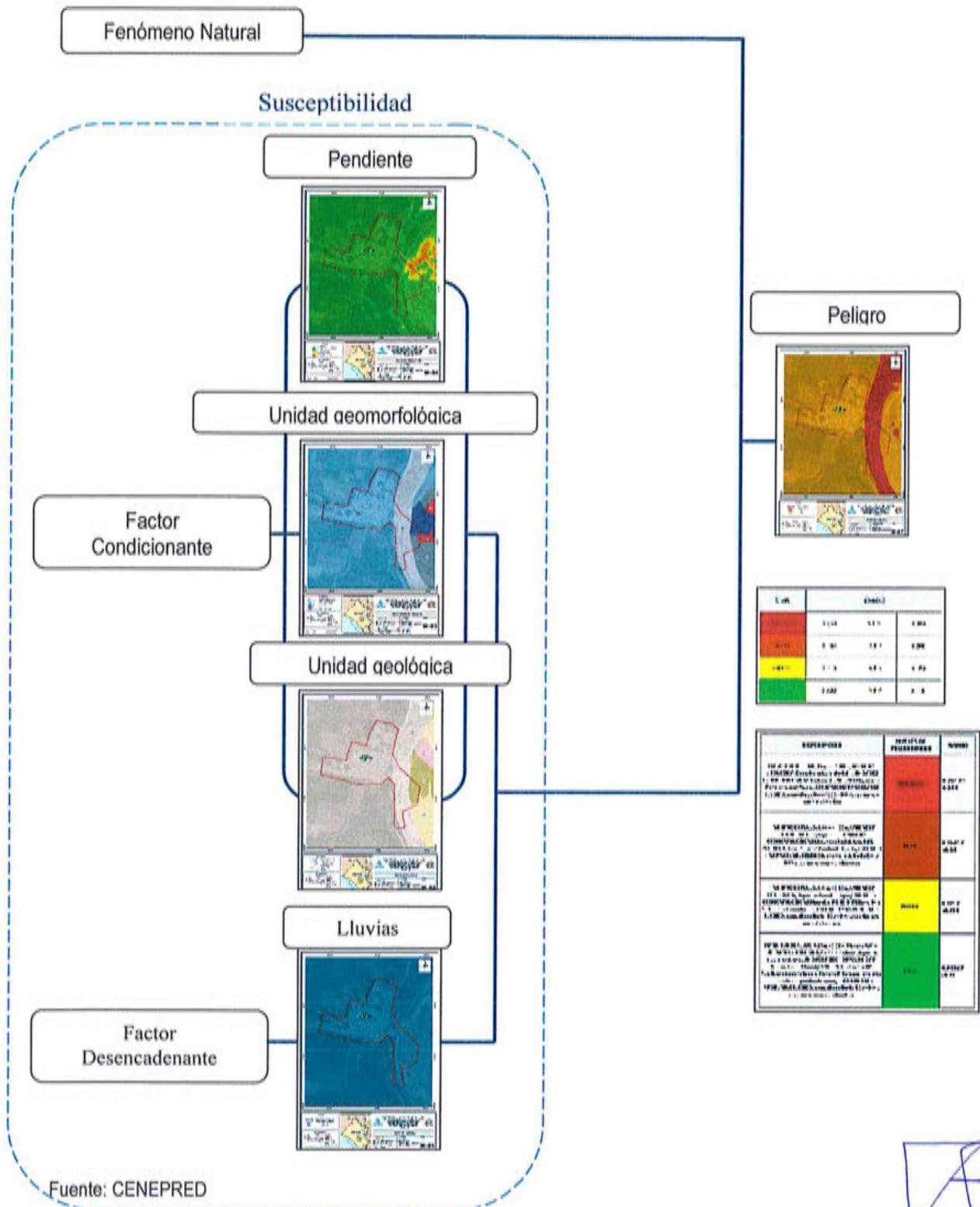
Fuente: CENEPRED.

CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología para la determinación del peligro.

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta, realizándose los siguientes pasos:

Figura 19.-Metodología general para determinar los niveles del peligro

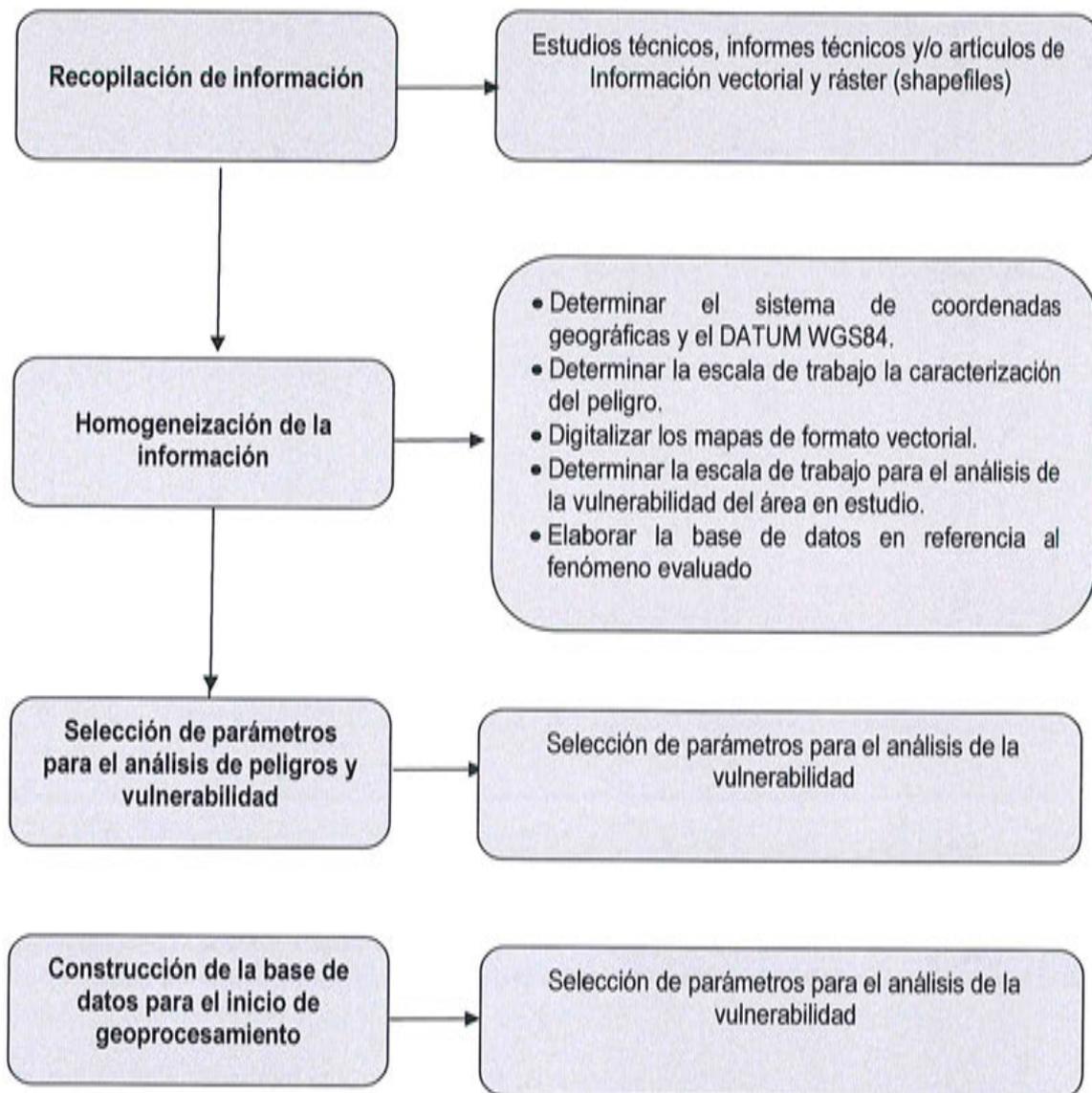


Fuente: CENEPRED

3.1.1. Recopilación y análisis de información de la zona a evaluar

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de inundación pluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados (Figura 20).

Figura 20.-Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED

X

3.2. Identificación del área de influencia

El área de estudio del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se encuentra aproximadamente a 27 Kilómetros al noroeste de la Provincia de Chiclayo, el cual tiene las coordenadas Coord. Utm (Wgs 84 Zona 18 Sur) con el Este 639365.17 m, con el Norte 9265371.00 m, los límites: Por el Norte con el Distrito de Pitipo, con el sur con los Distritos de Pátapo, Túman y Pícsi, por el este con el Distrito de Chongoyape, con el distrito de Ferreñafe.

3.3. Identificación 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 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 Manuel Antonio Mesones Muro para la identificación del peligro que se da en el centro poblado, para lo cual se visitó el centro poblado, identificándose como peligro latente la Inundación pluvial, peligro que ya afectó a la población del centro poblado.

3.4. Caracterización del peligro

El Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque superó los 20,1 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante "El Niño 1997-98" el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

En el presente estudio se usará tres parámetros de evaluación, intensidad, frecuencia y duración, que caracterizará al peligro por Inundación Pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro; intensidad representará a la acumulación de agua teniendo como unidad de medida mm/h y la frecuencia representará el número de veces en el que podría ocurrir el evento en un periodo de tiempo determinado bajo un contexto de precipitaciones anómalas, o que se desvíen de su normal climática, y la duración es el tiempo de exposición del evento vulnerable frente al peligro.

3.5. Parámetros de evaluación

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

Cuadro 13.-Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.

Parámetros de evaluación	Intensidad	Frecuencia	Duración
Intensidad	1	2	3
Frecuencia	0.50	1	2
Duración	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Fuente: CENEPRED

Cuadro 14.-Matriz de normalización de pares de los parámetros de evaluación.

Parámetros de evaluación	Intensidad	Frecuencia	Duración	Vector Priorización
Intensidad	0.545	0.571	0.500	0.539
Frecuencia	0.273	0.286	0.333	0.297
Duración	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 15.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación.

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

a) Intensidad

Cuadro 16.-Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

Intensidad	>60mm/h	>30mm/h y <=60mm/h	>15mm/h y <=30mm/h	>2mm/h y <=15mm/h	<=2mm/h
>60mm/h	1	2	3	6	8
>30mm/h y <=60mm/h	0.50	1	2	4	6
>15mm/h y <=30mm/h	0.33	0.50	1	2	4
>2mm/h y <=15mm/h	0.17	0.25	0.50	1	2
<=2mm/h	0.13	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	2.13	3.92	6.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 17.-Matriz de normalización de pares del parámetro intensidad

Intensidad	>60mm/h	>30mm/h y <=60mm/h	>15mm/h y <=30mm/h	>2mm/h y <=15mm/h	<=2mm/h	Vector de Priorización
>60mm/h	0.471	0.511	0.444	0.444	0.381	0.450
>30mm/h y <=60mm/h	0.235	0.255	0.296	0.296	0.286	0.274
>15mm/h y <=30mm/h	0.157	0.128	0.148	0.148	0.190	0.154
>2mm/h y <=15mm/h	0.078	0.064	0.074	0.074	0.095	0.077
<=2mm/h	0.059	0.043	0.037	0.037	0.048	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 18.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: CENEPRED

b) Frecuencia

Cuadro 19.-Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1	2	3	4	6
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1	2	3	5
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1	3	5
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.25	0.33	0.33	1	3
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.17	0.20	0.20	0.33	1
SUMA	2.25	4.03	6.53	11.33	20.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20.-Matriz de normalización de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.444	0.496	0.459	0.353	0.300	0.410
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.222	0.248	0.306	0.265	0.250	0.258
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.148	0.124	0.153	0.265	0.250	0.188
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.111	0.083	0.051	0.088	0.150	0.097
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.074	0.050	0.031	0.029	0.050	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 21.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia

IC	0.042
RC	0.038

Fuente: CENEPRED

A

c) Duración

Cuadro 22.-Matriz de comparación de pares del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1	2	3	4	7
10 - 24 Horas	0.5	1	2	3	6
5 - 10 Horas	0.33	0.5	1	2	3
2 - 5 horas	0.25	0.33	0.5	1	2
1 a 2 Horas	0.14	0.17	0.33	0.5	1
SUMA	2.23	4.00	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 23.-Matriz de normalización de pares del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.449	0.500	0.439	0.381	0.368	0.428
10 - 24 Horas	0.225	0.250	0.293	0.286	0.316	0.274
5 - 10 Horas	0.150	0.125	0.146	0.190	0.158	0.154
2 - 5 horas	0.112	0.083	0.073	0.095	0.105	0.094
1 a 2 Horas	0.064	0.042	0.049	0.048	0.053	0.051

Fuente: CENEPRED

Cuadro 24.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro duración

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

3.6. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 25. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de lluvias	Pendiente
	Geología
	Geomorfología

Fuente: CENEPRED

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

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.6.1. 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:

Cuadro 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	1	2	3
Geología	0.50	1	2
Geomorfología	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27.-Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Geología	0.273	0.286	0.333	0.297
Geomorfología	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 28.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro Pendiente

Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 15°	15° - 25°	>25°
0° - 5°	1	2	4	6	7
5° - 10°	0.50	1	2	3	6
10° - 15°	0.25	0.50	1	2	4
15° - 25°	0.17	0.33	0.50	1	2
>25°	0.14	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	2.06	4.00	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30.-Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 15°	15° - 25°	>25°	Vector Priorización
0° - 5°	0.486	0.500	0.516	0.480	0.350	0.466
5° - 10°	0.243	0.250	0.258	0.240	0.300	0.258
10° - 15°	0.121	0.125	0.129	0.160	0.200	0.147
15° - 25°	0.081	0.083	0.065	0.080	0.100	0.082
>25°	0.069	0.042	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 31.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro Geología

Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro geología

Geología	Depósito fluvial (Q-fl)	Deposito aluvial reciente (Qr-al2)	Deposito deluvial (Q-dl)	Volcánico Llama (Ti-vll)	Adamelita (KTi-ad)
Depósito fluvial (Q-fl)	1	3	4	5	7
Deposito aluvial reciente (Qr-al2)	0.33	1	3	4	6
Deposito deluvial (Q-dl)	0.25	0.33	1	3	4
Volcánico Llama (Ti-vll)	0.20	0.25	0.33	1	2
Adamelita (KTi-ad)	0.14	0.17	0.25	0.50	1
SUMA	1.93	4.75	8.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 33.-Matriz de normalización de pares del parámetro geología

Geología	Depósito fluvial (Q-fl)	Deposito aluvial reciente (Qr-al2)	Deposito deluvial (Q-dl)	Volcánico Llama (Ti-vll)	Adamelita (KTi-ad)	Vector Priorización
Depósito fluvial (Q-fl)	0.519	0.632	0.466	0.370	0.350	0.467
Deposito aluvial reciente (Qr-al2)	0.173	0.211	0.350	0.296	0.300	0.266
Deposito deluvial (Q-dl)	0.130	0.070	0.117	0.222	0.200	0.148
Volcánico Llama (Ti-vll)	0.104	0.053	0.039	0.074	0.100	0.074
Adamelita (KTi-ad)	0.074	0.035	0.029	0.037	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 34.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología

IC	0.054
RC	0.049

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro Geomorfología

Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente deluvial (V-dl)	Colina en roca volcánica (RC-rv)	Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)
Llanura o planicie inundable (PI-i)	1	2	3	4	5
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.50	1	2	3	4
Vertiente deluvial (V-dl)	0.33	0.50	1	2	3
Colina en roca volcánica (RC-rv)	0.25	0.33	0.50	1	2
Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)	0.20	0.25	0.33	0.50	1
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: CENEPRED

✱

Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro de la geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable (PI-i)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente deluvial (V-dl)	Colina en roca volcánica (RC-rv)	Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable (PI-i)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Vertiente deluvial (V-dl)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Colina en roca volcánica (RC-rv)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: CENEPRED

Cuadro 37.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geomorfología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: CENEPRED

3.6.2. Análisis del factor desencadenante

a) Parámetro Anomalías de lluvia (%) Enero – Febrero – marzo 2017

Cuadro 38.- Matriz de comparación de pares del parámetro de anomalías de lluvias

Anomalías de lluvias	1,000-2,000 % superior a su normal climática	500-1,000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática
1,000-2,000 % superior a su normal climática	1	2	3	7	8
500-1,000 % superior a su normal climática	0.50	1	3	5	5
300-500 % superior a su normal climática	0.33	0.33	1	3	5
220-300 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1	3
190-220 % superior a su normal climática	0.13	0.20	0.20	0.33	1
SUMA	2.10	3.73	7.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.05

Fuente: CENEPRED



Cuadro 39.- Matriz de normalización de pares del parámetro de anomalías de lluvias

Anomalías de lluvias	1,000-2,000 % superior a su normal climática	500-1,000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	Vector Priorización
1,000-2,000 % superior a su normal climática	0.476	0.536	0.398	0.429	0.364	0.440
500-1,000 % superior a su normal climática	0.238	0.268	0.398	0.306	0.227	0.287
300-500 % superior a su normal climática	0.159	0.089	0.133	0.184	0.227	0.158
220-300 % superior a su normal climática	0.068	0.054	0.044	0.061	0.136	0.073
190-220 % superior a su normal climática	0.059	0.054	0.027	0.020	0.045	0.041

Fuente: CENEPRED

Cuadro 40.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro anomalías de lluvias

IC	0.053
RC	0.048

Fuente: CENEPRED

3.7. Identificación de los elementos expuestos

Determinando los niveles de peligro y estratificando los niveles dentro del área de estudio, se identificó los elementos expuestos dentro del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro de Inundación Pluvial, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificados con apoyo del "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 – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

a) Población.

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, fueron obtenidos con apoyo del "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 – 2015 y del trabajo de campo realizado.

Cuadro 41. Población Expuesta

Centro poblado	Población
Manuel Antonio Mesones Muro	2,176
Total	2,176

Fuente: CENEPRED sobre la base de información recopilada en campo

b) Vivienda

Se muestran que el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro cuenta con 588 viviendas que se encuentra en el área de influencia.

Cuadro 42. Viviendas expuestas

Centro poblado	Total, Viviendas
Manuel Antonio Mesones Muro	588
Total	588

Fuente: CENEPRED sobre la base de información recopilada en campo

c) Educación:

Se muestra a continuación las instituciones educativas expuestas al Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de inundación pluvial.

Cuadro 43. Instituciones Educativas Expuestas

Cantidad	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Alumnos
01	I.E 107	Inicial - Jardín	107
01	10094 Rosa Muro Guevara de Barragan	Secundaria	223
01	10094 Rosa Muro Guevara de Barragan	Primaria	163
	Total		493

Fuente: ESCALE-MINEDU

d) Salud

Cuadro 44. Establecimientos de salud expuestas

Nivel / Modalidad	Centro Poblado
01 posta de Salud	Manuel Antonio Mesones Muro

Fuente: "Plataforma Única De Catastro Multipropósito" denominado "GEO LLAQTA"

e) Otros

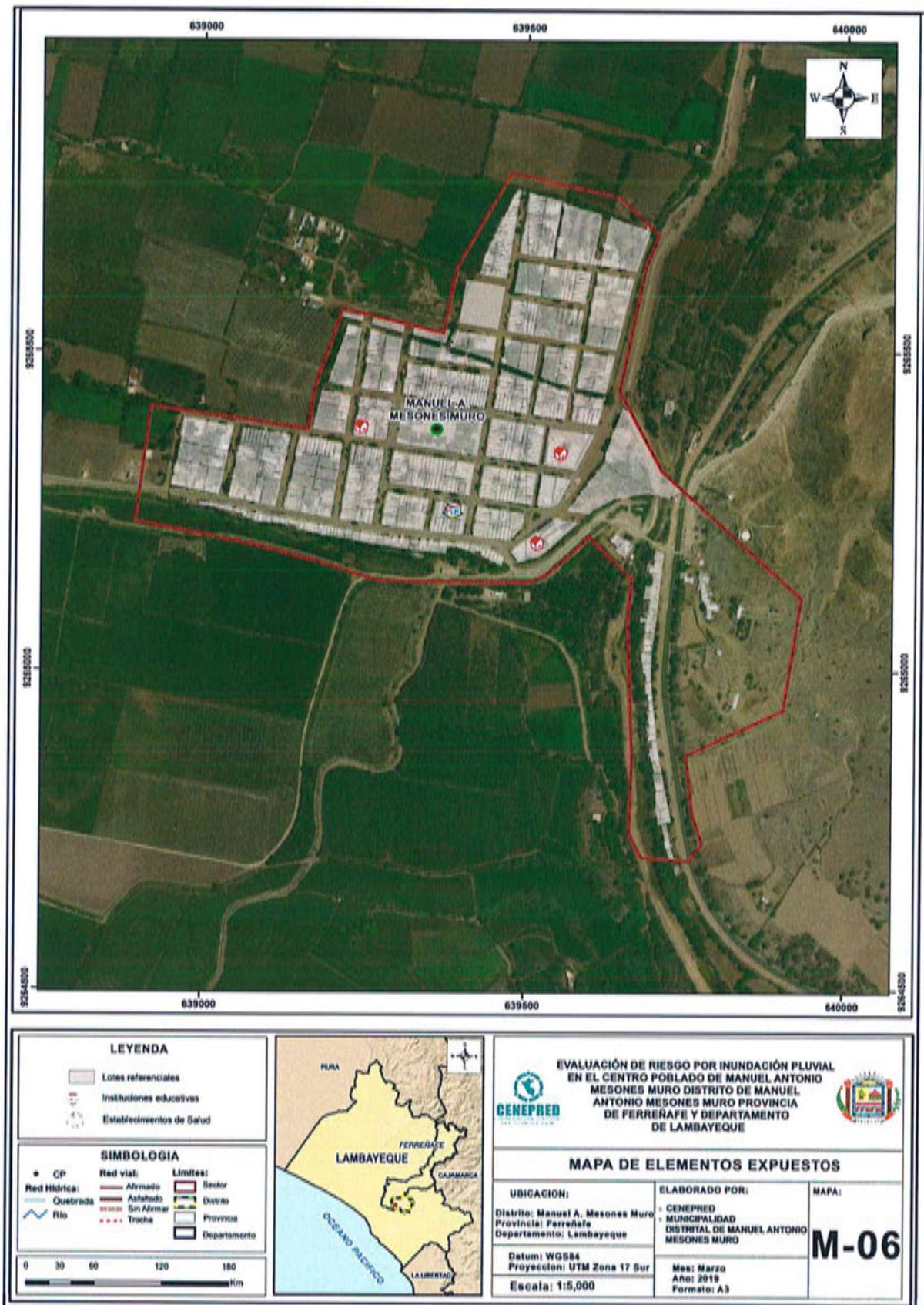
Cuadro 45. Otros elementos expuestos

Cantidad	Descripción de elemento
01	Centro Recreacional
01	Iglesia
06	Áreas verdes y lozas deportivas

Fuente: "Plataforma Única De Catastro Multipropósito" denominado "GEO LLAQTA"

Total, de elementos expuestos **594** de infraestructura física, las cuales 588 son viviendas, 03 instituciones educativas, 01 posta médica, 01 centro de recreación, 01 iglesia.

Figura 21.- Mapa de elementos expuestos del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro



Fuente: CENEPRED.

3.8. Definición de escenarios

Se consideró el escenario más alto.

Inundación pluvial generada por una anomalía de precipitación del 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad de >60mm/h, y una duración mayor a 24 horas, que se produciría en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro del Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

3.9. Niveles de peligro.

Para el presente caso, se ha considerado los parámetros y descriptores del fenómeno natural y la susceptibilidad para poder obtener los valores de peligro y por ende los niveles de peligro.

Cuadro 46.- Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	$\leq P \leq$	0.446
ALTO	0.157	$\leq P <$	0.269
MEDIO	0.082	$\leq P <$	0.157
BAJO	0.046	$\leq P <$	0.082

Fuente: CENEPRED

3.10. Estratificación del nivel del peligro.

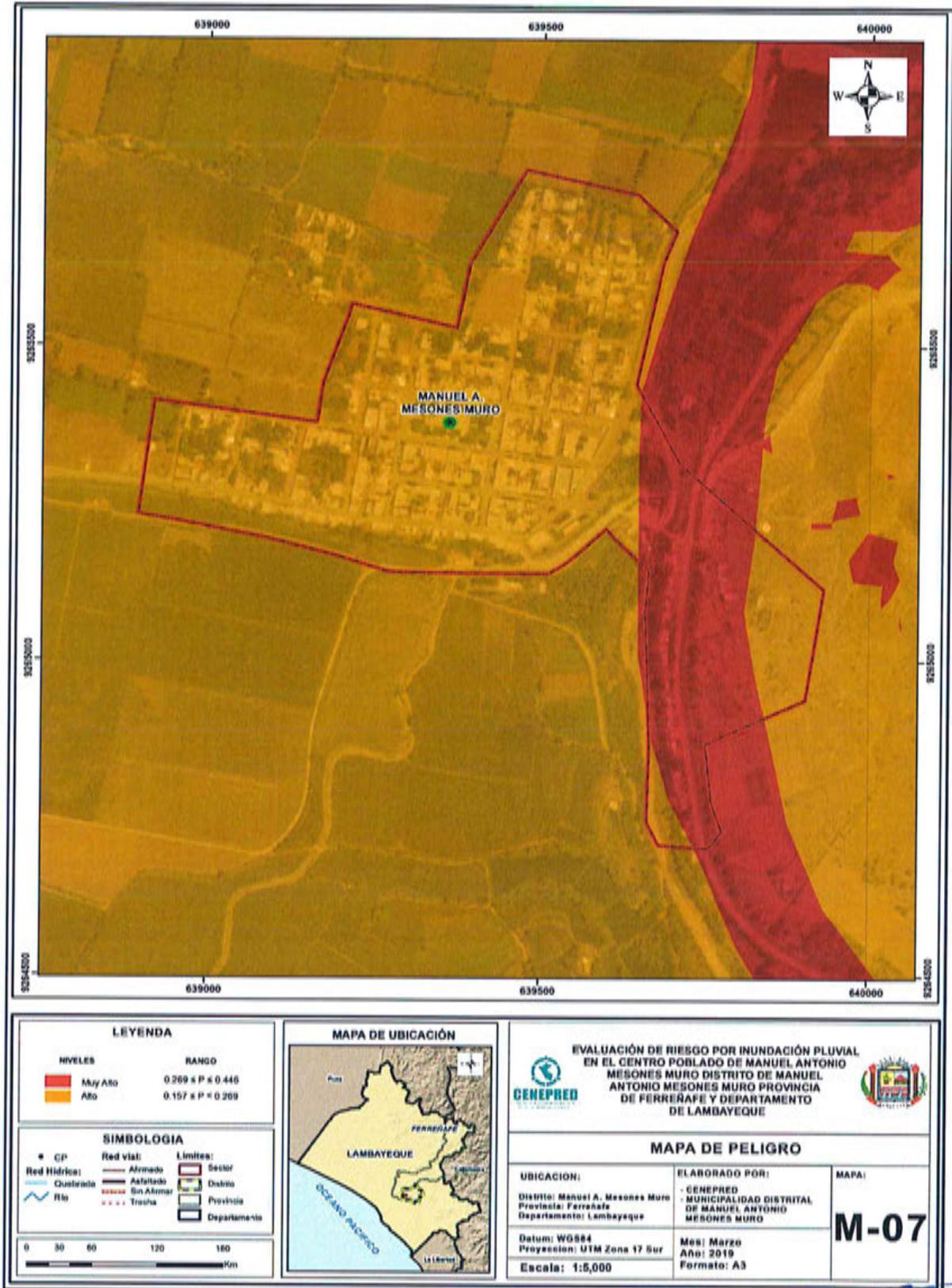
Cuadro 47.-Cuadro de estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Presenta una pendiente de 0°-5°, con una geología de depósito fluvial (q-fl), geomorfología con llanura o planicie inundable (pl-i), con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad >60mm/h y con una duración mayor a 24 horas	$0.269 \leq P \leq 0.446$
Peligro Alto	Presenta una pendiente de 5°-10°, con una geología de depósito aluvial reciente (qr-al2), geomorfología con llanura o planicie aluvial (pl-al), con una anomalía de 1,000-2,000% superior a su normal climática, con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio, con una intensidad, >30mm/h y <=60mm/h y con una duración de 10 - 24 horas	$0.157 \leq P < 0.269$
Peligro Medio	Presenta una pendiente de 10°-15°, con una geología de depósito deluvial (q-dl), con una geomorfología de vertiente deluvial (v-dl), con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, con una intensidad >15mm/h y <=30mm/h y una duración de 5 - 10 horas.	$0.082 \leq P < 0.157$
Peligro Bajo	Presenta una pendiente >25°, con una geología adamelita (ktl-ad), con una geomorfología de colinas en rocas intrusivas (rc-ri), con una anomalía 1,000-2,000 % superior a su normal climática de 1 evento por año en promedio o inferior, con una intensidad <=2mm/h y duración de 1 a 2 horas	$0.046 \leq P < 0.082$

Fuente: CENEPRED

3.11. Mapa de peligro.

Figura 22.- Mapa de peligro del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro.



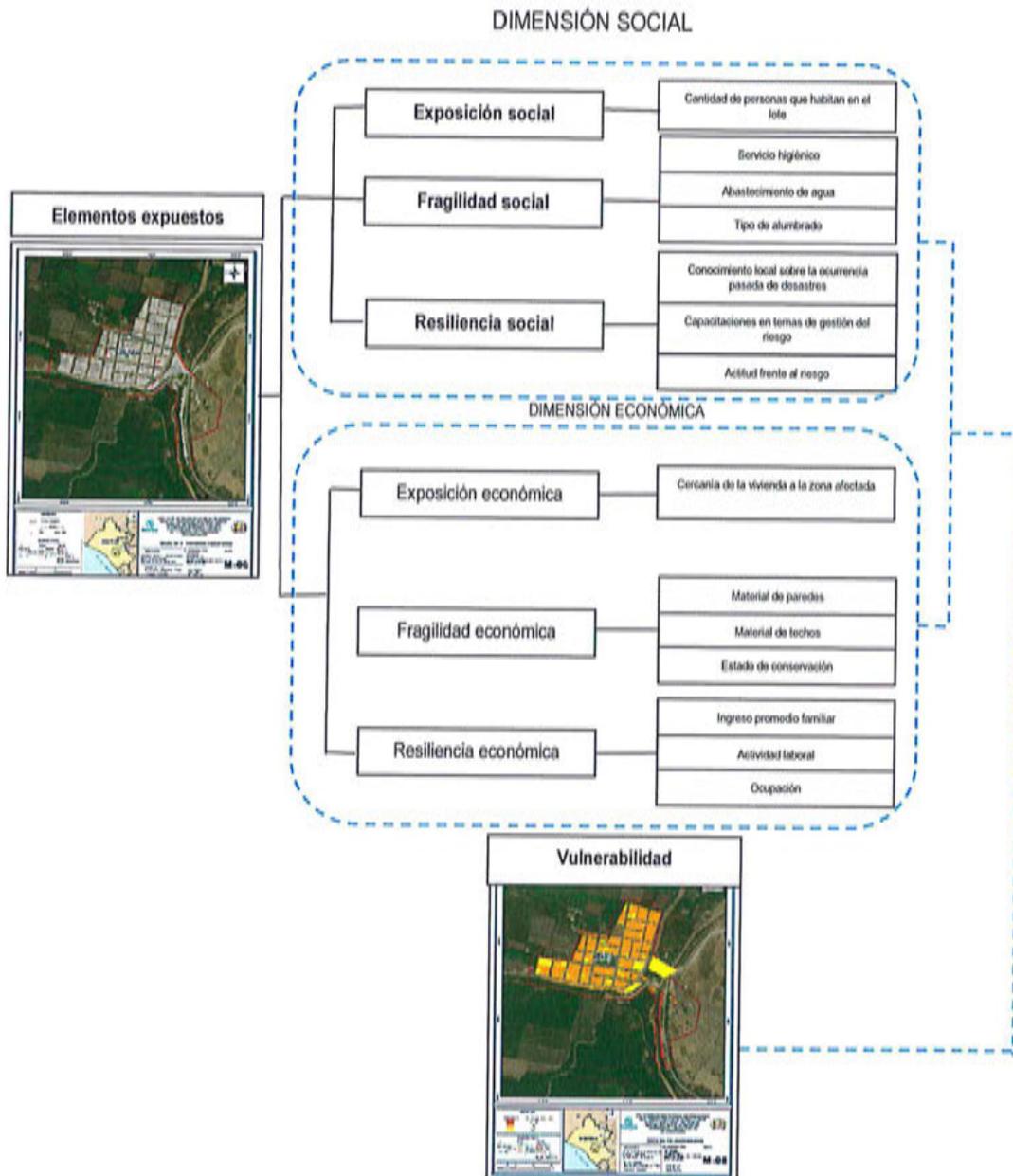
Fuente: CENEPRED.

CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad

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

Figura 23.- Mapa de metodología para el análisis de vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

X

4.2. Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 48.- Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
-Cantidad de personas que habitan en el lote	-Abastecimiento de agua -Servicios Higiénicos -Tipo de Alumbrado	-Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad. -Capacitación en temas de riesgo de desastres -Actitud frente al riesgo

Fuente: CENEPRED

4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social

a) Parámetro: Cantidad de personas que habitan en el lote

Cuadro 49.- Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.

Cantidad de personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 personas
más de 10 personas	1	2	3	5	6
7 a 10 personas	0.50	1	3	4	5
4 a 6 personas	0.33	0.33	1	2	3
2 a 3 personas	0.20	0.25	0.50	1	2
1 personas	0.17	0.20	0.33	0.50	1
SUMA	2.20	3.78	7.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.26	0.13	0.08	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 50.- Matriz de normalización del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote.

Cantidad de personas que habitan en el lote	más de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 personas	Vector Priorización
más de 10 personas	0.455	0.529	0.383	0.400	0.353	0.424
7 a 10 personas	0.227	0.264	0.383	0.320	0.294	0.298
4 a 6 personas	0.152	0.088	0.128	0.160	0.176	0.141
2 a 3 personas	0.091	0.066	0.064	0.080	0.118	0.084
1 personas	0.076	0.053	0.043	0.040	0.059	0.054

Fuente: CENEPRED

Cuadro 51.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: CENEPRED

X

4.2.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

Cuadro 52.- Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad social.

Fragilidad Social	Servicio higiénico	Abastecimiento de agua	Tipo de Alumbrado
Servicio higiénico	1	2	3
Abastecimiento de agua	0.50	1	2
Tipo de Alumbrado	0.33	0.50	1
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

Cuadro 53. Matriz de normalización de parámetro fragilidad social.

Fragilidad Social	Servicio higiénico	Abastecimiento de agua	Tipo de Alumbrado	Vector Priorización
Servicio higiénico	0.545	0.571	0.500	0.539
Abastecimiento de agua	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 54.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad social

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro: Servicio higiénico

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio higiénico

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo negro, letrina, o pozo séptico	Red pública de desagüe fuera la vivienda	Red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1	3	4	5	6
Río, acequia o canal	0.33	1	3	4	5
Pozo negro, letrina, o pozo séptico	0.25	0.33	1	3	4
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0.20	0.25	0.33	1	3
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.17	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio higiénico

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo negro, letrina , o pozo séptico	Red pública de desagüe fuera la vivienda	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Río, acequia o canal	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Pozo negro, letrina , o pozo séptico	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

Fuente: CENEPRED

Cuadro 57.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro servicio higiénico

IC	0.080
RC	0.072

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1	2	4	5	6
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1	2	4	5
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.50	1	2	4
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.50	1	2
Red pública	0.17	0.20	0.25	0.50	1
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.506	0.516	0.400	0.333	0.446
Río, acequia, manantial o similar	0.236	0.253	0.258	0.320	0.278	0.269
Camión cisterna u otro similar	0.118	0.127	0.129	0.160	0.222	0.151
Pilón de uso público	0.094	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
Red pública	0.079	0.051	0.032	0.040	0.056	0.051

Fuente: CENEPRED

Cuadro 60.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1	2	3	5	7
Vela y Otro	0.50	1	2	3	5
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1	2	3
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.33	0.50	1	3
Electricidad	0.14	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Vela y Otro	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Petróleo, gas, lámpara	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Kerosene, mechero, lamparín	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Electricidad	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: CENEPRED

Cuadro 63.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de alumbrado

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: CENEPRED

4.2.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1	2	5
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.5	1	2
Actitud Frente al Riesgo	0.2	0.5	1
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: CENEPRED

X

Cuadro 65. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.588	0.571	0.625	0.595
Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres	0.294	0.286	0.250	0.277
Actitud Frente al Riesgo	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: CENEPRED

Cuadro 66.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia social

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: CENEPRED

a) **Parámetro: Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	1	2	3	5	9
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.50	1	3	4	5
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.33	1	3	4
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.25	0.33	1	3
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.11	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	2.14	3.78	7.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

*



Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.466	0.529	0.396	0.375	0.409	0.435
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.233	0.264	0.396	0.300	0.227	0.284
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.155	0.088	0.132	0.225	0.182	0.156
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.093	0.066	0.044	0.075	0.136	0.083
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.052	0.053	0.033	0.025	0.045	0.042

Fuente: CENEPRED

Cuadro 69.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: CENEPRED

A

b) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.
La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	1	3	4	6	9
La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	0.33	1	3	5	6
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.25	0.33	1	3	5
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.17	0.20	0.33	1	2
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.11	0.17	0.20	0.50	1
SUMA	1.86	4.70	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 71. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La Población se capacita constantemente e en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta ni desarrolla Ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.	0.537	0.638	0.469	0.387	0.391	0.485
La población esta escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa	0.179	0.213	0.352	0.323	0.261	0.265
La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.134	0.071	0.117	0.194	0.217	0.147
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.	0.090	0.043	0.039	0.065	0.087	0.065
La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su	0.060	0.035	0.023	0.032	0.043	0.039

Fuente: CENEPRED

Cuadro 72.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: CENEPRED

c) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1	3	4	6	7
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.33	1	2	3	4
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1	3	5
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1	3
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1
SUMA	1.89	5.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 74. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.528	0.590	0.531	0.450	0.350	0.490
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.176	0.197	0.265	0.225	0.200	0.213
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.132	0.098	0.133	0.225	0.250	0.168
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.088	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.075	0.049	0.027	0.025	0.050	0.045

Fuente: CENEPRED

Cuadro 75.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: CENEPRED

4.3. Análisis de la dimensión económica

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

4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

a) Parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	cerca de la zona afectada	medio cerca de la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada
Muy cerca de la zona afectada	1	2	3	4	6
cerca de la zona afectada	0.50	1	2	3	5
medio cerca de la zona afectada	0.33	0.50	1	2	3
alejada a la zona afectada	0.25	0.33	0.50	1	3
muy alejada a la zona afectada	0.17	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Cercanía de la vivienda a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada	cerca de la zona afectada	medio cerca de la zona afectada	alejada a la zona afectada	muy alejada a la zona afectada	Muy cerca de la zona afectada
Muy cerca de la zona afectada	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
cerca de la zona afectada	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
medio cerca de la zona afectada	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
alejada a la zona afectada	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
muy alejada a la zona afectada	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052

Fuente: CENEPRED

Cuadro 78.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a la zona afectada

IC	0.023
RC	0.021

Fuente: CENEPRED

*

4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación
Material predominante de las paredes	1	3	5
Material predominante de los techos	0.33	1	2
Estado de conservación	0.20	0.50	1
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: CENEPRED

Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad Económica	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de las paredes	0.652	0.667	0.625	0.648
Material predominante de los techos	0.217	0.222	0.250	0.230
Estado de conservación	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED

Cuadro 81.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro fragilidad económica

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: CENEPRED

a) Parámetro: Material predominante en las paredes

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1	2	4	5	8
Adobe o Tapia	0.50	1	2	4	5
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1	3	4
Piedra con Mortero de barro	0.20	0.25	0.33	1	3
Ladrillo o bloque de cemento	0.13	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	2.08	3.95	7.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.482	0.506	0.527	0.375	0.381	0.454
Adobe o Tapia	0.241	0.253	0.264	0.300	0.238	0.259
Quincha (caña con barro)	0.120	0.127	0.132	0.225	0.190	0.159
Piedra con Mortero de barro	0.096	0.063	0.044	0.075	0.143	0.084
Ladrillo o bloque de cemento	0.060	0.051	0.033	0.025	0.048	0.043

Fuente: CENEPRED

Cuadro 84.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en las paredes

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Material Predominante en los techos

Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en los techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1	2	4	5	8
Madera, Estera	0.50	1	3	4	5
Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1	3	4
Calamina	0.20	0.25	0.33	1	3
Concreto de cemento	0.13	0.20	0.25	0.33	1
SUMA	2.08	3.78	8.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 86. Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante en los techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, Estera	Caña o estera con torta de barro	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.482	0.529	0.466	0.375	0.381	0.447
Madera, Estera	0.241	0.264	0.350	0.300	0.238	0.279
Caña o estera con torta de barro	0.120	0.088	0.117	0.225	0.190	0.148
Calamina	0.096	0.066	0.039	0.075	0.143	0.084
Concreto de cemento	0.060	0.053	0.029	0.025	0.048	0.043

Fuente: CENEPRED

*

Cuadro 87.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante en los techos

IC	0.051
RC	0.046

Fuente: CENEPRED

c) **Parámetro: Estado de conservación de la vivienda**

Cuadro 88. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1	3	4	5	7
Malo	0.33	1	2	3	5
Regular	0.25	0.50	1	2	3
Bueno	0.20	0.33	0.50	1	3
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.33	1
SUMA	1.93	5.03	7.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 89. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.52	0.60	0.51	0.44	0.37	0.487
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.26	0.231
Regular	0.13	0.10	0.13	0.18	0.16	0.138
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.16	0.096
Muy bueno	0.07	0.04	0.04	0.03	0.05	0.048

Fuente: CENEPRED

Cuadro 90.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: CENEPRED

4.3.3. Análisis de la resiliencia de la dimensión económica.

Cuadro 91. Matriz de comparación de pares del parámetro resiliencia económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1	2	5
Rama de actividad laboral	0.50	1	2
Ocupación principal	0.20	0.50	1
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: CENEPRED

[Handwritten mark]

Cuadro 92. Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.588	0.571	0.625	0.595
Rama de actividad laboral	0.294	0.286	0.250	0.277
Ocupación principal	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: CENEPRED

Cuadro 93.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro resiliencia económica

IC	0.003
RC	0.005

Fuente: CENEPRED

a) **Parámetro: Ingreso familiar promedio**

Cuadro 94. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio

Ingreso familiar promedio	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2870 soles
Menor del sueldo mínimo	1	2	3	7	8
De 850 a 1500 soles	0.50	1	3	5	7
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1	3	5
De 2201 a 2860 soles	0.14	0.20	0.33	1	3
Mayor a 2860 soles	0.13	0.14	0.20	0.33	1
SUMA	2.10	3.68	7.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 95. Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio

Ingreso Familiar Promedio	Menor del sueldo mínimo	De 850 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor del sueldo mínimo	0.476	0.544	0.398	0.429	0.333	0.436
De 850 a 1500 soles	0.238	0.272	0.398	0.306	0.292	0.301
De 1501 a 2200 soles	0.159	0.091	0.133	0.184	0.208	0.155
De 2201 a 2860 soles	0.068	0.054	0.044	0.061	0.125	0.071
Mayor a 2860 soles	0.059	0.039	0.027	0.020	0.042	0.037

Fuente: CENEPRED

Cuadro 96.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso familiar promedio

IC	0.043
RC	0.038

Fuente: CENEPRED

K

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 97. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1	2	3	5	7
Empresas de servicios	0.50	1	2	3	6
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1	2	3
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1	1
Otros	0.14	0.17	0.33	1.00	1
SUMA	2.18	4.00	6.83	12.00	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: CENEPRED

Cuadro 98. Matriz de normalización de pares del parámetro actividad laboral

Actividad Laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.460	0.500	0.439	0.417	0.389	0.441
Empresas de servicios	0.230	0.250	0.293	0.250	0.333	0.271
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.125	0.146	0.167	0.167	0.152
Hospedajes y restaurantes	0.092	0.083	0.073	0.083	0.056	0.077
Otros	0.066	0.042	0.049	0.083	0.056	0.059

Fuente: CENEPRED

Cuadro 99.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro actividad laboral

IC	0.014
RC	0.012

Fuente: CENEPRED

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 100. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1	2	3	5	8
Obrero	0.50	1	3	5	7
Empleado	0.33	0.33	1	3	5
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1	2
Empleador	0.13	0.14	0.20	0.50	1
SUMA	2.16	3.68	7.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 101. Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.463	0.544	0.398	0.345	0.348	0.420
Obrero	0.232	0.272	0.398	0.345	0.304	0.310
Empleado	0.154	0.091	0.133	0.207	0.217	0.160
Trabajador Independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.058	0.039	0.027	0.034	0.043	0.040

Fuente: CENEPRED

Cuadro 102.-Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro ocupación principal

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: CENEPRED

4.4. Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro 103.-Matriz de niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.275	$\leq V \leq$	0.434
ALTO	0.151	$\leq V <$	0.275
MEDIO	0.091	$\leq V <$	0.151
BAJO	0.050	$\leq V <$	0.091

Fuente: CENEPRED

[Handwritten signature]

4.5. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 104.-Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad.

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Más de 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres, no cuentan ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión del riesgo, actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueldo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.275 \leq V \leq 0.434$
Vulnerabilidad Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa, tienen una actitud escasamente previsora de la mayoría de la población, y Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.151 \leq V < 0.275$
Vulnerabilidad Media	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria, y tiene una actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Medio cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	$0.091 \leq V < 0.151$

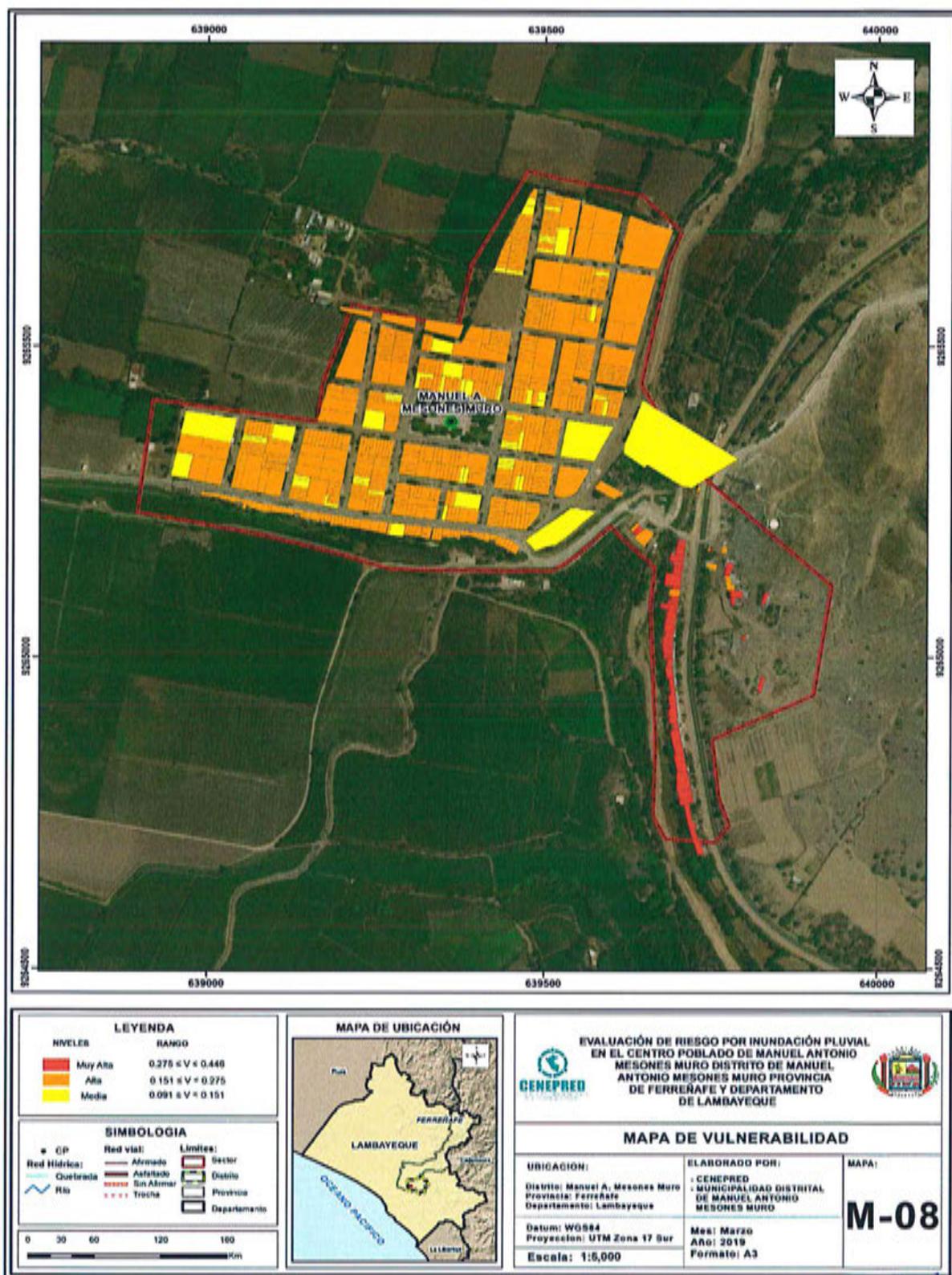
<p>Vulnerabilidad Baja</p>	<p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: 1 persona que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsor de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres .</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	<p>0.050 ≤ V < 0.091</p>
----------------------------	---	---------------------------------------

Fuente: CENEPRED

✍

4.6. Mapa de vulnerabilidad

Figura 24.-Mapa de vulnerabilidad del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro



Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO V : CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual nos ha permitido automatizar el proceso, por lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de análisis del presente estudio.

Con fines didácticos se mostrará un ejemplo del cálculo aplicado a una fila o registro de la base de datos (la cual corresponde a la información de una vivienda).

Para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, se indican los siguientes pasos generales que están en función de la información existente en el área de estudio (parámetros a evaluar del fenómeno natural).

Paso 01. Se determinaron los parámetros de evaluación del peligro Inundación Pluvial y sus correspondientes descriptores. Luego se calculó el valor de los Parámetros de evaluación.

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenomeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 105. Cálculo del valor de los parámetros de evaluación

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)						
Intensidad		Frecuencia		Duración		VALOR
valor	peso	valor	peso	valor	peso	
0.539	0.450	0.297	0.410	0.164	0.428	0.435

Fuente: CENEPRED

Paso 02. Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto. Se consideran los factores condicionantes y desencadenantes (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 106. Cálculo del valor de los factores condicionantes

FACTOR CONDICIONANTE (FC)						
Pendiente		Geología		Geomorfología		VALOR
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	
0.539	0.466	0.297	0.467	0.164	0.416	0.458

Fuente: CENEPRED

Cuadro 107. Cálculo del valor del factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
ANOMALIAS DE LLUVIA	
VALOR	PESO
0.440	0.30

Fuente: CENEPRED

[Handwritten mark]

Paso 03. La susceptibilidad se obtiene al sumar los valores de los factores condicionantes y desencadenantes, se indica en la siguiente fórmula:

Cuadro 108. Cálculo del Valor de la Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD				
Factores condicionantes		Factor desencadenante		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.458	0.70	0.440	0.30	0.453

Fuente: CENEPRED

Paso 04. El valor de peligrosidad se muestra en el cuadro siguiente.

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 109. Cálculo del valor de la peligrosidad

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.435	0.40	0.453	0.60	0.446

Fuente: CENEPRED

Paso 05. La vulnerabilidad se analizó considerando las dimensiones social y económica.

DIMENSIÓN SOCIAL

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 110. Cálculo del valor de la exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		
Cantidad de personas que habitan en el lote		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.000	0.424	0.424

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 111. Cálculo del valor del Valor de la Fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL						
Servicio higiénico		Abastecimiento de Agua		Tipo de Alumbrado		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.539	0.459	0.297	0.446	0.164	0.441	0.452

Fuente: CENEPRED

*

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 112. Cálculo del valor del Valor de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL						
Conoc. Ocurrencia pasada de Des.		Capacitación en tema GRD		Actitud frente al riesgo		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.595	0.435	0.277	0.485	0.129	0.490	0.456

Fuente: CENEPRED

$$\text{Exposición Social} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Social} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Social} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 113. Cálculo del valor de la dimensión Social

Exposición social	Peso	Fragilidad social	Peso	Resiliencia social	Peso	Valor
0.424	0.648	0.452	0.230	0.456	0.122	0.434

Fuente: CENEPRED

DIMENSIÓN ECONÓMICA

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 114. Cálculo del valor de la Exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		
Cercanía de la vivienda a la zona afectada		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.00	0.420	0.420

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 115. Cálculo del valor de la Fragilidad económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA						
Material paredes		Material techos		Estado de conservación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.648	0.454	0.230	0.447	0.122	0.487	0.457

Fuente: CENEPRED

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Cuadro 116. Cálculo del valor de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA						
Ingreso promedio familiar		Actividad laboral		Ocupación		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.595	0.436	0.277	0.441	0.129	0.420	0.595

Fuente: CENEPRED

✶

$$\text{Exposición Económica} \times \text{Peso} + \text{Fragilidad Económica} \times \text{Peso} + \text{Resiliencia Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 117. Cálculo del valor de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.420	0.557	0.457	0.320	0.435	0.123	0.434

Fuente: CENEPRED

EL VALOR DE LA VULNERABILIDAD ES:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Cuadro 118. Cálculo de valores de la vulnerabilidad

SOCIAL	PESO	ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.434	0.40	0.434	0.60	0.434

Fuente: CENEPRED

Paso 06. El valor del riesgo se obtiene

Cuadro 119. Cálculo para obtener el valor del riesgo

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR RIESGO
0.446	0.434	0.193

Fuente: CENEPRED

El valor se encuentre en el rango de nivel de riesgo muy alto.

Cuadro 120. Cálculo de Rango de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.074	$\leq R \leq$	0.193

Fuente: CENEPRED

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis, que para el presente estudio es la vivienda. Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

5.2. Determinación de los niveles de riesgo

5.2.1. Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, se detallan a continuación:

Cuadro 121.- Niveles de riesgos

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.074	$\leq R \leq$	0.193
ALTO	0.024	$\leq R <$	0.074
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.024
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: CENEPRED


 ROXANA MILAGROS
 SANTUYO MARCA
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J

5.2.2. Matriz de riesgo

Cuadro 122.-Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo

PMA	0.446	0.040	0.067	0.123	0.193
PA	0.269	0.024	0.041	0.074	0.117
PM	0.157	0.014	0.024	0.043	0.068
PB	0.082	0.007	0.012	0.023	0.036
	0.091	0.151	0.275	0.434	
	VB	VM	VA	VMA	

Fuente: CENEPRED



ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA
EVALUADOR DE RIESGO
RJN°055-2018-CENEPRED/J

5.2.3. Estratificación de los niveles de riesgo

Cuadro 123.-Cuadro de estratificación de riesgo.

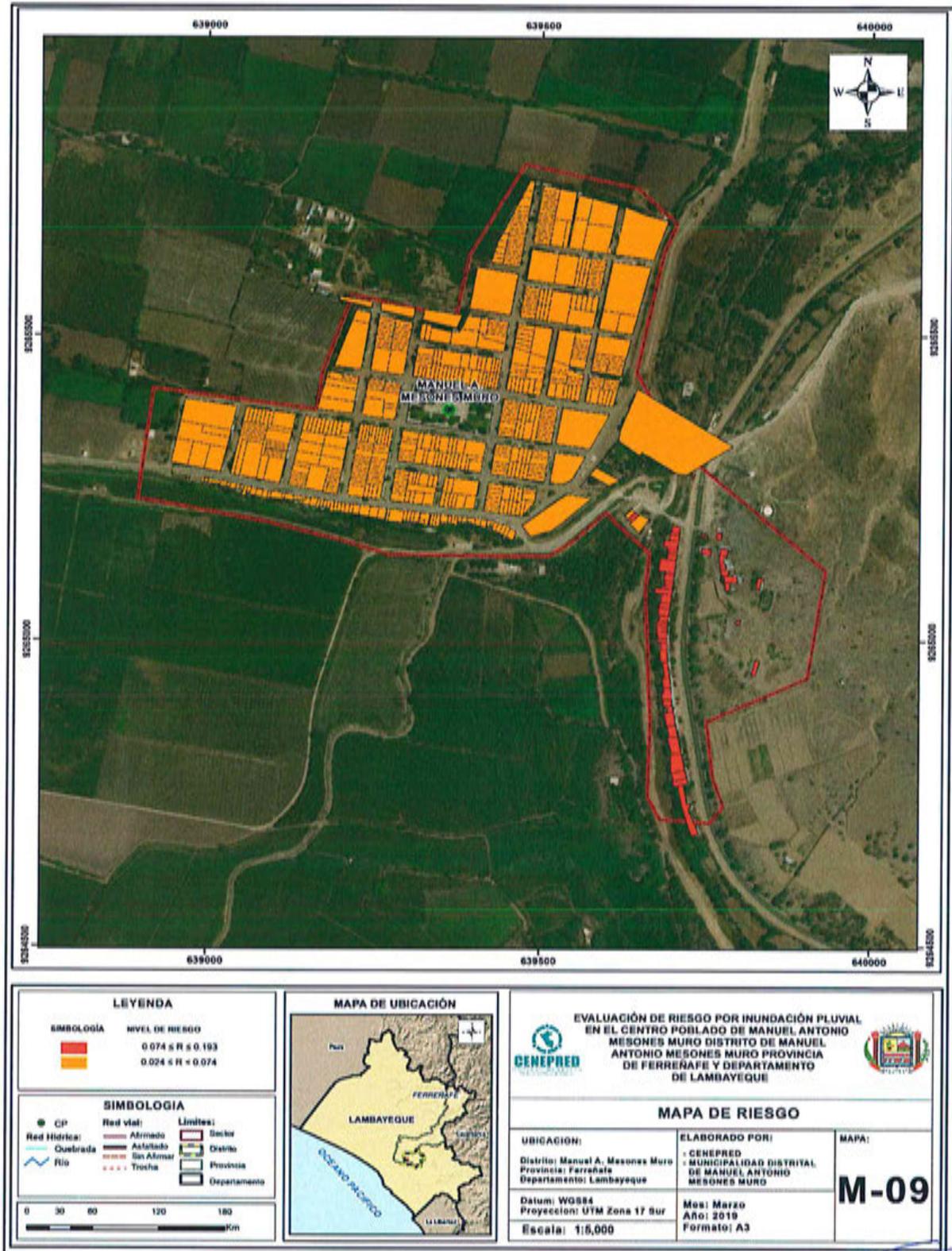
Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>EVALUACIÓN DE PELIGRO: Presenta una pendiente de 0°- 5°, con una geología depósito fluvial (q-fl), geomorfología con llanura o planicie inundable (pl-l), con una anomalía de 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año en cada evento de El niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio, con una intensidad >60mm/h, con una duración mayor a 24 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Mas de 10 personas que habitan en el lote, Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo, tienen una actitud fatal alista conformista y con desidia de la mayoría de la población y existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la estera u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al suelo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es la agricultura, ganadería y pesca.</p>	$0.074 \leq R \leq 0.193$
Riesgo Alto	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente una pendiente 5°-10°, con una geología de depósito aluvial reciente (qr-al2), con una geomorfología llanura o planicie aluvial (pl-al), con una anomalía 1,000-2,000% superior a su normal climática, con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio, con una intensidad, >30mm/h y <=60mm/h y una duración de 10 - 24 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa, tienen una actitud escasamente previsora de la mayoría de la población, y Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Vivienda muy cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p>	$0.024 \leq R < 0.074$
Riesgo Medio	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente 10°-15°, con una geología de depósito deluvial (q-dl), con una geomorfología de vertiente deluvial (v-dl), con una anomalía 1,000-2,000 % superior a su normal climática, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, con una intensidad >15mm/h y <=30mm/h y una duración de 5 - 10 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria, y tiene una actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un</p>	$0.007 \leq R < 0.024$

	<p>regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Medio cerca de la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>EVALUACIÓN DEL PELIGRO: Presenta una pendiente >25°, con una geología adamelita (kti-ad), con una geomorfología de colinas en rocas intrusivas (rc-ri), con una anomalía 1,000-2,000 % superior a su normal climática de 1 evento por año en promedio o inferior, con una intensidad <=2mm/h y duración de 1 a 2 horas</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL Exposición: Menor a 3 personas que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsor de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres .</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA Exposición: Alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p>	<p>0.002 ≤ R < 0.007</p>

Fuente: CENEPRED.

5.2.4. Mapa de riesgo.

Figura 25.- Mapa de riesgo del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro



Fuente: CENEPRED

5.3. Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro del Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 2.297,500, de los cuales S/. 2.065,000 corresponde a los daños probables y S/. 232,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 124.-Efectos probables.

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
Viviendas con material abobe	1,080,000	1,080,000	
Viviendas con material albañilería	720,000	720,000	
Instituciones Educativas	100,000	100,000	
Establecimiento de salud	20,000	20,000	
Local Municipal	25,000	25,000	
Iglesia	30,000	30,000	
Loza deportivas	90,000	90,000	
Pérdidas probables			
6060 Horas lectivas de clases interrumpidas			
Costos de adquisición de carpas	22,500		22,500
Costos de adquisición de modulos de viviendas	210,000		210,000
Total	2,297,500	2,065,000	232,500

Fuente: CENEPRED

- Se identificó el nivel de PELIGRO ALTO y MUY ALTO en el área de influencia del Centro Poblado Manuel Antonio Mesones muro ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron 46 lotes con nivel de VULNERABILIDAD MUY ALTA, 486 lotes con nivel de VULNERABILIDAD ALTA y 56 lotes con nivel de VULNERABILIDAD MEDIA.
- De la relación del peligro con la vulnerabilidad, se identificó 54 lotes con nivel de RIESGO MUY ALTO, 534 lotes con nivel de RIESGO ALTO
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/.2.297,500

CAPÍTULO VI : CONTROL DE RIESGO

6.1. De la evaluación de las medidas

6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 125.- Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	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	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del Cuadro anterior, obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 126.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del Cuadro anterior, se obtiene que el evento de Inundación Pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, posee el nivel 3 –Alto.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 127.- Nivel de consecuencia y daños

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Alta	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o tolerancia

Cuadro 128.- 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: CENEPRED

En base a los ajustes en los puntos anteriores se concluye INACEPTABLE el riesgo por Inundación pluvial en el Centro Poblado de Manuel Antonio Mesones Muro, en vista que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 129.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo

Matriz de consecuencias y 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 Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de intervención

Cuadro 130.- Prioridad de intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene un nivel II de priorización, en el 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.

6.2. Medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres

6.2.1. De orden estructural.

Estas medidas representan una intervención física mediante el desarrollo o refuerzo de obras de ingeniería para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas, y de esa manera proteger a la población y sus bienes.

- Programa de reforzamientos de viviendas (ladrillo y adobe) de zócalos y contrazocalos con mortero de concreto ante posibles inundaciones pluviales
- Programas de construcciones mi casa segura, para la construcción, protección y mejoramiento de viviendas económicas con problemas de inundación pluvial.
- Programas comunales mi canal limpio y descolmatado para temporada de lluvia.
- Programas de protección de revestimiento de los muros exteriores de las viviendas, para evitar la erosión de los muros existentes de las viviendas.
- Programas de mantenimiento de techos y canaletas de las viviendas.
- Implementación de canaletas en los techos de las viviendas y su posterior derivación de canales de captación aguas por escorrentía por lluvias intensas.

6.2.2. De orden no estructural

Las medidas no estructurales pasivas son aquellas más directamente relacionadas con la legislación y la planificación, como las siguientes: códigos y normas de construcción, reglamentación de usos del suelo y ordenamiento territorial, estímulos fiscales, financieros y promoción de seguros.

- Programa de fortalecimiento de capacidades de la población en temas de Gestión de Riesgo en zona de presencia de problemas de escorrentía.
- Elaboración de un plan de prevención y reducción de riesgo del gobierno local.
- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del plan de usos del suelo considerando la seguridad física a largo plazo.
- Plan de manejo de salud ambiental post desastre.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Olmos, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Se debería instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso. Después de las lluvias intensas

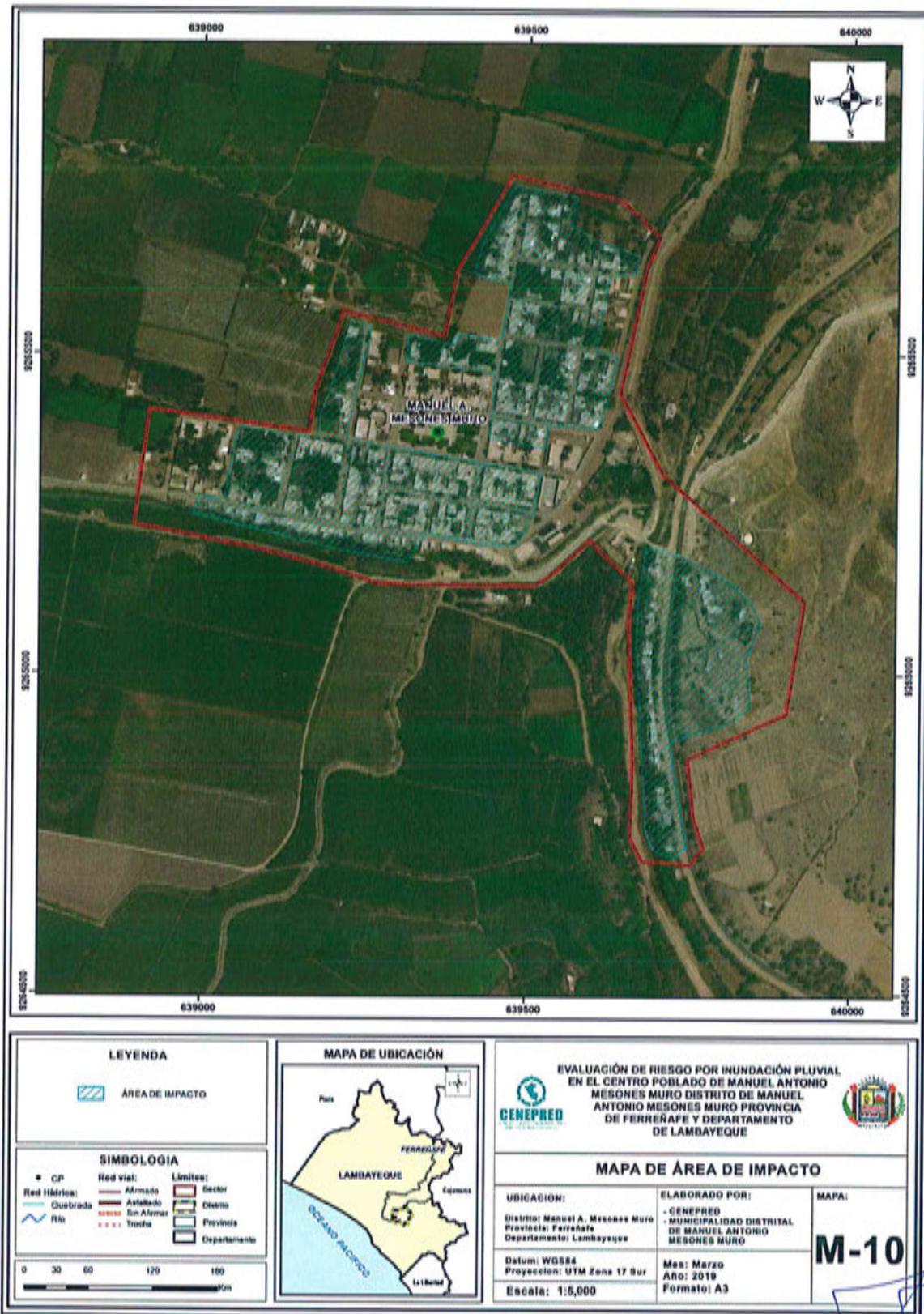
9

BIBLIOGRAFÍA

- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°01 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas para el periodo enero a abril 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: 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, 31pp.



ANEXO 1 Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: CENEPRED

**ROXANA MILAGROS
SANTUYO MARCA**
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJN°055-2018-CENEPRED/J