OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI– DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

INFORME N°002-2025-GRSM/ORSDENA

CCPP.	: SANTA ROSA DE TANGUMÍ
DISTRITO	: CALZADA
PROVINCIA	: MOYOBAMBA
DEPARTAMENTO	: SAN MARTÍN

MARZO – 2025

GOBIERNO REGIONAL

SAN MARTÍN

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional

Gobierno Regional San Martín

Jefe de la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional

Crnl PNP (R) Olter Gonzalez Sandoval

Evaluadores de Riesgo

Ing. Yadira Elizabeth Ciprian Álvarez

Resolución Jefatural Nº012 – 2019 – CENEPRED – J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo

Resolución Jefatural Nº006 – 2022 – CENEPRED – J

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco

Resolución Jefatural Nº064 – 2022 – CENEPRED – J

Arq. Johan Michael Alfaro Ibérico

Resolución Jefatural Nº010 – 2023 – CENEPRED/DIFAT

Ing. César Ochoa Macedo

Resolución Directoral Nº010 – 2024 – CENEPRED/DIFAT

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 010-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

GORESAM	: Gobierno Regional San Martín
ORSDENA	: Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional
CENEPRED	: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
SIGRID	: Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres
EVAR	: Evaluación de Riesgo de Desastres
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
SISFHO	: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda
ENAHO	: Encuesta Nacional de Hogares
RENAMU	: Registro Nacional de Municipalidades
C.P.	: Centro Poblado
PISCO	: Peruvian Interpolation data of the Senamhi`s Climatological and Hidrological Observations
SONICS	: Sistema de Observación de Inundaciones Potenciales del Senamhi
IGP	: Instituto Geofísico del Perú
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

ÍNDICE GENERAL

Presentación 13

Introducción 14

CAPÍTULO I 15

1. Aspectos generales 17

1.1. Objetivo general 16

1.2. Objetivos específicos 16

1.3. Justificación 16

1.4. Antecedentes 17

1.5. Marco normativo 17

1.6. Metodología 18

CAPÍTULO II 20

2. Características generales 22

2.1. Ubicación geográfica 21

2.2. Base topográfica 21

2.3. Vías de acceso 24

2.4. Características sociales 24

2.5. Características económicas 32

2.6. Características físicas 34

2.7. Condiciones climáticas del área de estudio 61

CAPÍTULO III 68

3. Determinación del peligro 69

3.1. Metodología para la determinación del peligro 69

3.2. Recopilación y análisis de información 69

3.3. Identificación del peligro 70

3.4. Caracterización del peligro 71

3.5. Ponderación del parámetro del peligro 72

3.6. Susceptibilidad del territorio 75

3.7. Definición de escenarios 81

3.8. Determinación del peligro 81

3.9. Niveles de peligro 82

3.10. Estratificación del nivel de peligros 83

3.11. Mapa de peligro 84

3.12. Analisis de elementos expuestos 85

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO IV 88
4. Análisis de la vulnerabilidad 89
4.1. Análisis de vulnerabilidad 89
4.2. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad 89
4.3. Análisis de la dimensión social 90
4.4. Análisis de la dimensión económica 97
4.5. Análisis de la dimensión ambiental 103
4.6. Niveles de vulnerabilidad 108
4.7. Estratificación de la vulnerabilidad 108
4.8. Mapa de vulnerabilidad 111
CAPÍTULO V: 112
5. Calculo del riesgo 113
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo 113
5.2. Matriz de riesgos 113
5.3. Estratificación cálculo del riesgo 113
5.4. Estratificación del nivel de riesgo 114
5.5. Mapa de riesgo 116
5.6. Cálculo de efectos probables 117
CAPÍTULO VI: 119
6. Control de riesgos 120
6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo por inundación fluvial en el área de influencia del centro poblado santa rosa de tangumí 120
6.2. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres 123
CAPITULO VII: 126
7.1 Conclusiones 127
7.2 recomendaciones 128
7.3 bibliografía 129
7.4 anexos 130

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Foto panorámica del área de estudio y área de influencia. 17

Ilustración 2: Vías de acceso desde la ciudad de moyobamba al área de estudio. 24

Ilustración 3: Viviendas precarias de madera y material noble en el centro poblado santa rosa de tangumi 29

Ilustración 4: Local comunal del ccpp santa rosa de tangumi de material noble..... 30

Ilustración 5: Plantaciones de arroz como actividad principal..... 34

Ilustración 6: Área de estudio donde observamos depósitos cuaternarios fluviales, aluviales recientes áreas de inundación, descrita de manera general..... 37

Ilustración 7: Depósito aluvial reciente. 38

Ilustración 8: Depósitos fluviales, en el rio tonchima, cercano al área de estudio..... 38

Ilustración 9: Deposito fluvial reciente, de arenas finas y limo arcillas..... 39

Ilustración 10: Depósitos fluvio aluviales de arenas, limos y arcillas rojizas. 40

Ilustración 11: Viviendas construidas en formaciones de terrazas aluviales del cp¨santa rosa de tangumi 42

Ilustración 12: Formación de una terraza fluvial de arenas finas y limos. 43

Ilustración 13: Planicie aluvial, depósitos donde la población construyo sus viviendas44

Ilustración 14: Se observa a pobladores mostrando hasta donde llego la última inundación producida por el rio tonchima..... 45

Ilustración 15: Río tonchima uno de los meandros presentes en el área de estudio ... 47

Ilustración 16: Registro fotográfico del morro calzada colindante al cp de santa rosa de tangumí..... 48

Ilustración 17: Se observa puntos críticos en el rio tonchima – sector santa rosa de tangumi..... 49

Ilustración 18: Canales de irrigación para cultivos de arroz en el centro poblado de santa rosa de tangumi, las que también colapsan al incremento de precipitaciones 50

Ilustración 19: Sistema de fallas activas angaisa y pucatambo, epicentros de los sismos de 1990 y 1991, provincia de moyobamba..... 60

Ilustración 20: Mapa de niveles de zonas sísmicas emitidas por el instituto geofísico del perú 61

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Características de la población 25
Gráfico N° 02: Características de la población 26
Gráfico N° 03 Población según grupo de edades..... 27
Gráfico N° 04 Población según grupo de edades..... 27
Gráfico N° 05: Material predominante en las paredes 28
Gráfico N° 06: Material predominante en las paredes 29
Gráfico N° 07: Tipo de abastecimiento de agua 31
Gráfico N° 08: Disponibilidad de servicios sanitarios centro poblado santa rosa de tangumi..... 31
Gráfico N° 09: Suministro de energía en santa rosa de tangumi 32
Gráfico N° 10: Tipos de actividades económicas en santa rosa de tangumi. 33
Gráfico N° 11: Actividad económica principal del centro poblado santa rosa de tangumi 34
Gráfico N° 12: Probabilidad diaria de precipitación. 62
Gráfico N° 13: Precipitación de lluvia mensual promedio. 64
Gráfico N° 14: Niveles de comodidad de la humedad 65
Gráfico N° 15: Metodología para determinar el nivel de peligro. 69
Gráfico N° 16: Flujograma general del proceso de análisis de información..... 70
Gráfico N° 17: Sección típica simplificada de un rio en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación. 71
Gráfico N° 18: Esquema para determinar los niveles de peligro 82
Gráfico N° 19: Metodología del análisis de la vulnerabilidad. 89
Gráfico N° 20: Análisis de la dimensión social. 90
Gráfico N° 21: Análisis de la dimensión económica. 97
Gráfico N° 22: Análisis de la dimensión económica. 103
Gráfico N°23: Flujograma para estimar los niveles del riesgo 113

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: coordenadas utmwgs – zona s, centro poblado santa rosa de tangumi21
Cuadro N° 02. área de estudio e influencia 22
Cuadro N° 03: vías de acceso al área de estudio 24
Cuadro N° 04: características de la población 25
Cuadro N° 05: características de la población 25
Cuadro N° 06: población según grupo de edades 26
Cuadro N° 08: material predominante en las paredes 28
Cuadro N° 09: material predominante en las paredes 29
Cuadro N° 10: viviendas con abastecimiento de agua 30
Cuadro N° 11: disponibilidad de servicios sanitarios en santa rosa de tangumi 31
Cuadro N° 12: suministro de energía centro poblado santa rosa de tangumí 32
Cuadro N°13: actividades económicas en santa rosa de tangumi 33
Cuadro N° 14: columna litoestratigráfica del área de estudio 36
Cuadro N° 15: rangos predeterminados 53
Cuadro N° 16: sismos ocurridos de mayor intensidad en la provincia de moyobamba. 60
Cuadro N° 17: datos estación meteorológica 63
Cuadro N° 18: matriz de comparación de pares – altura de inundación (m) 73
Cuadro N° 19: matriz de normalización – altura de inundación (m) 73
Cuadro N° 20: índice (ic) y relación de consistencia (rc) 73
Cuadro N° 21: matriz de comparación de pares 76
Cuadro N° 22: matriz de normalización 76
Cuadro N° 23: índice de consistencia 76
Cuadro N° 24: matriz de comparación de pares 76
Cuadro N° 25: matriz de normalización 77
Cuadro N° 26: índice de consistencia 77
Cuadro N° 27: matriz de comparación de pares 77
Cuadro N° 28: matriz de normalización 77
Cuadro N° 29: índice de consistencia 78
Cuadro N° 30: matriz de comparación de pares 78
Cuadro N° 31: matriz de normalización. 78
Cuadro N° 32: índice de consistencia 78
Cuadro N° 33: matriz de comparación de pares 79

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 34: matriz de normalización..... 79
Cuadro N° 35: índice de consistencia. 79
Cuadro N° 36: tabla de ponderación resumen 81
Cuadro N° 37: niveles de peligro por inundación fluvial 82
Cuadro N°38: matriz de peligro por inundación fluvial..... 83
Cuadro N° 39: resumen de características de servicios básicos. 85
Cuadro N° 40: matriz de comparación de pares dimension social 90
Cuadro N° 41: matriz de normalización..... 90
Cuadro N° 42: matriz de comparación de pares..... 91
Cuadro N° 43: matriz de normalización..... 91
Cuadro N° 44: descripción de parámetros de grupo etario..... 92
Cuadro N° 45: matriz de comparación de pares..... 92
Cuadro N° 46: matriz de normalización..... 93
Cuadro N° 47: descripción de parámetro de estado de conservación de las viviendas93
Cuadro N° 48: matriz de comparación de pares..... 94
Cuadro N° 49: matriz de normalización..... 94
Cuadro N° 50: descripción de parámetro de acceso a servicios básicos..... 94
Cuadro N° 51: matriz de comparación de pares..... 95
Cuadro N° 52: matriz de normalización..... 95
Cuadro N° 53: descripción de parámetro de acceso a servicios básicos..... 96
Cuadro N° 54: matriz de comparación de pares..... 96
Cuadro N° 55: matriz de normalización..... 97
Cuadro N° 56: matriz de comparación de pares dimension económica 98
Cuadro N° 57: matriz de normalización..... 98
Cuadro N° 58: cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la exposición económico. 98
Cuadro N° 59: matriz de comparación de pares..... 99
Cuadro N° 60: matriz de normalización..... 99
Cuadro N° 61: matriz de comparación de pares..... 100
Cuadro N° 62: matriz de normalización..... 100
Cuadro N° 63: matriz de comparación de pares..... 100
Cuadro N° 64: matriz de normalización..... 101
Cuadro N° 65: descripción de parámetros de material de construcción 101
Cuadro N° 66: matriz de comparación de pares..... 102
Cuadro N° 67: matriz de normalización..... 102

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 68: descripción de parámetros de ingreso familiar..... 102
Cuadro N° 69: matriz de comparación de pares..... 103
Cuadro N° 70: matriz de normalización..... 103
Cuadro N° 71: matriz de comparación de pares dimension ambiental 104
Cuadro N° 72: matriz de normalización..... 104
Cuadro N° 73: cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la exposición ambiental. 104
Cuadro N° 74: matriz de comparación de pares..... 104
Cuadro N° 75: matriz de normalización..... 105
Cuadro N° 76: descripción de parámetros de disposición de excretas..... 105
Cuadro N° 77: matriz de comparación de pares..... 106
Cuadro N° 78: matriz de normalización..... 106
Cuadro N° 79: cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la resiliencia ambiental. 106
Cuadro N° 80: descripción de parámetros de disposición de excretas..... 107
Cuadro N° 81: matriz de comparación de pares..... 107
Cuadro N° 82: matriz de normalización..... 107
Cuadro N° 83: niveles de vulnerabilidad 108
Cuadro N° 84: estratificación de la vulnerabilidad 108
Cuadro N°85: matriz de riesgo por inundación fluvial..... 114
Cuadro N°86: estratificación del cálculo del riesgo por inundación fluvial 114
Cuadro N° 87: efectos ante el impacto del peligro por inundación fluvial 117
Cuadro N° 88: valoración de consecuencias..... 120
Cuadro N° 89: valoración de la frecuencia de ocurrencia..... 121
Cuadro N° 90: nivel de consecuencia y daño..... 121
Cuadro N° 91: nivel de aceptabilidad y tolerancia 121
Cuadro N° 92: aceptabilidad y tolerancia 122
Cuadro N° 93: nivel de priorización..... 122

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación del centro poblado santa rosa de tangumi. 23

Mapa N° 2: Mapa geológico de la localidad de santa rosa de tangumi. 41

Mapa N° 3 : Mapa geomorfológico de la localidad de santa rosa de tangumí. 52

Mapa N° 4: Pendientes del área de estudio 55

Mapa N° 5: Mapa hidrográfico del área de estudio. 58

Mapa N° 6: Ubicación de estaciones cercanas y distancias..... 64

Mapa N°7: Climas del perú 67

Mapa N° 8: Mapa de parámetro de evaluación (altura de inundación) del ámbito de influencia de la localidad de santa rosa de tangumi. 74

Mapa N° 9: Mapa de factor desencadenante del área de influencia de la localidad de santa rosa de tangumi. 80

Mapa N° 10: Peligro por inundación fluvial de la localidad santa rosa de tangumi, distrito calzada, provincia moyobamba – san martín. 84

Mapa N° 11: Elementos expuestos en el centro poblado de santa rosa de tangumi, distrito calzada, provincia moyobamba – san martín..... 87

Mapas N° 12: Niveles de vulnerabilidad del centro poblado santa rosa de tangumi.. 111

Mapa N° 13: Mapa de riesgo por inundación fluvial del centro poblado santa rosa de tangumi..... 116

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INDICE DE FOTOS

Foto N° 01: Llanuras de inundación en el área de estudio 72

Foto N° 02: Lecho fluvial y zonas de erosión del rio tonchima 130

Foto N° 03: Canal shica, en su recorrido también tiene áreas de erosión e inundación, sus aguas provenientes del rio mayo sirven para la agricultura 130

Foto N° 04: Al fondo del valle del área de estudio se observan la presencia de la cordillera oriental, con formaciones de lomadas y montañas. 131

Foto N° 05: Observamos planicies aluviales, llanuras de inundacion , meandro del rio tonchima. 132

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

PRESENTACIÓN

El presente documento se orienta en cumplimiento de la Ley N°29664, mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres, elaborado por la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional - ORSDENA, con la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales y Evaluadores del Riesgo de Desastres, acreditados por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.

Según la normativa aplicada a la elaboración del Riesgo de Desastres, para gobiernos regionales y CENEPRED, realizaron los lineamientos para la elaboración de la construcción, cuyos capítulos comprenden todos los aspectos generales; el planteamiento del problema, Objetivos, Hipótesis, y justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de Desastres por fenómenos naturales según el marco normativo, particularidades generales del área de influencia materia de estudio y evaluación, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En los capítulos siguientes se desarrollara los ítems correspondientes, determinación del peligro identificando su área de impacto en función a la dinámica entre los factores condicionantes y desencadenante (susceptibilidad) para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro, el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el social, económico y ambiental, evaluándolos con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa.

Por último, se realiza el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundación fluvial en dicho sector y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, se brinda las recomendaciones a ser consideradas en la ejecución de la obra, acciones que se detallan en ítem de medidas no estructurales.

En ese contexto la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional - ORSDENA, en cumplimiento a la normativa del SINAGERD y CENEPRED, siendo importante la responsabilidad de los procesos de la GRS dentro de nuestro ámbito de competencia y gestionar los riesgos de desastres, al ser imprescindible en situaciones de emergencia.

La ocurrencia de desastres naturales, es una prioridad de conocimiento como cultura general, en todas las poblaciones de nuestra región, ya que existen y persisten por el tiempo, y en este proceso de alta tecnología estos fenómenos se incrementan debido 1) Cambio climático 2) Deforestación 3) Manejo y disposición de residuos sólidos, entre los principales 4) Construcción de viviendas sin criterios técnicos.

La elaboración del EVAR, contine la evaluación del Riesgo por inundación fluvial, exponiéndose la población del centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, distrito de Calzada, provincia Moyobamba, departamento San Martín, desarrollados en siete capítulos.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

INTRODUCCIÓN

El territorio de la provincia de Moyobamba, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de alta concentración de precipitaciones pluviales, las cuales son detonantes para la ocurrencia de fenómenos de origen natural.

En la base de datos sobre peligros geológicos que elaboró el INGEMMET en el año 1997, se indica que, en el departamento de San Martín, tenía 20 ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos, destacando el flujo (huayco) que ocurrió en la localidad de San Miguel, las inundaciones por desbordes de los ríos Huallaga, Mayo y sus afluentes, además de los deslizamientos ocurridos en el tramo de la carretera Moyobamba-Tarapoto. Estos procesos provocan desastres en asentamientos humanos ubicados en zonas de alto riesgo, debido a la ocupación no planificada del territorio, a la fragilidad de la construcción de las edificaciones como resultado de la informalidad, la improvisación y también la falta de conocimiento sobre la importancia de la prevención y reducción del riesgo de desastres.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo por inundación fluvial en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, distrito de Calzada, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

1.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar y determinar los niveles de peligro por inundación fluvial y elaborar el mapa de peligro del área de estudio y de influencia en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí.
- ✓ Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaboración del mapa de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí
- ✓ Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos por inundación fluvial en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí.
- ✓ Recomendar las medidas de control del riesgo.

1.3. Justificación

El centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, requiere obtener la categorización de **centro poblado** que le va a permitir obtener su jerarquización regional y nacional, facilitando así la focalización de la inversión pública por ejemplo en servicios básicos y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Las entidades competentes realizaran el reconocimiento (Resolución Ejecutiva Regional) por parte de la Dirección Ejecutiva de Gestión Territorial de la Autoridad Regional Ambiental – ARA, por lo que, la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional – ORSDENA, a través de sus profesionales Evaluadores del Riesgo, realizaron una inspección insitu para la elaboración del EVAR, para determinar el tipo de peligro, analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos y poder calcular los niveles de riesgo que pueda ocasionar algún daño a la población del centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, para continuar con sus trámites de categorización .

Sustentar las condiciones de seguridad del terreno identificado para el mejoramiento del centro poblado, así como las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastre, del área de estudio y área de influencia de la población con énfasis en la protección de vidas de niños, niñas y personas de la tercera edad.
Siendo fenómenos naturales como los sismos, inundaciones, deslizamientos, precipitaciones pluviales, los de mayor impacto en el ámbito de nuestra región, estos eventos naturales se convierten en peligro, especialmente cuando las poblaciones

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

abarcan llanuras de inundación, zonas de deslizamientos, siendo afectadas su infraestructura y hasta vidas.

Ilustración 1: foto panorámica del área de estudio y área de influencia.

Fuente: ORSDENA, 2025.

1.4. Antecedentes

- Estudio: “Mapa de Peligros de la ciudad de Moyobamba - Informe Final, proyecto INDECI – PNUD PER / 02/ 051 - Ciudades Sostenibles – 2004.
- Estudio de Mecánica de Suelos, agosto – 2020
- Estudio básico Geodesia
- Núñez et al., 2014, en el Boletín Nº42 Serie C, Riesgo Geológico en la Región San Martín.
- Geología de los cuadrángulos de Cahuapanas y Nueva Cajamarca 11-i, 12-i – [Boletín A 115]

1.5. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- 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.
- Decreto Legislativo Nº 1587, que modifica la ley Nº 29664, ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (SINAGERD).

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J | Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999 | Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J CIP: 237013 | JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 016-2023-CENEPRED | ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

- Decreto Supremo N°038-2021-PCM, Política Nacional De Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N°060-2024-PCM, que modifica el reglamento de la Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Resolución de Secretaría General N°239-2018-MINEDU, que aprueba “Norma Técnica de criterios generales de Diseño para Infraestructura Educativa”.

1.6. Metodología

La metodología del levantamiento de información recogida en campo se ha considerado las siguientes etapas:

- **Etapa pre campo**: Se realizó la recopilación de la información existente, estudios anteriores sobre el área de estudio e interpretación de las imágenes satelitales, en esta etapa se planteó: La metodología a desarrollar, actividades y levantamiento de información en campo (entrevistas) para la elaboración del estudio y protocolos de campo.
- **Etapa de campo**: comprendió la verificación en campo de la geografía, topografía, entrevistas, información socio económica, servicios, levantamiento de información del área del proyecto en el caserío Santa Rosa de Tangumi, verificando puntos estratégicos según nuestro mapa preliminar. La salida de reconocimiento en campo es importante para realizar la descripción geológica, geomorfológica para determinar el Riesgo.
- **Etapa final de gabinete:** Se realizó el procesamiento de la información de campo para la interpretación, sistematización y análisis de todos los datos obtenidos en campo.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED
ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Las actividades realizadas en esta etapa son:

- Digitalización, en base a la información obtenida en campo.
- Definición de la información recopilada en campo en base a las entrevistas de las instituciones presentes y población para la preparación del Informe.
- Preparación de los planos y elaboración del informe.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. Ubicación geográfica

El centro poblado de Santa Rosa de Tangumi se ubica en el distrito de Calzada, provincia de Moyobamba, en el departamento de San Martín, Perú. Geográficamente, se encuentra aproximadamente en la latitud 6° 0' 18.4" Sy longitud 77° 6' 58.5", a una altitud de 827 metros sobre el nivel del mar:

Los límites exactos de Santa Rosa de Tangumi, se sabe que colinda con varios centros poblados y localidades cercanas. Entre ellos se encuentran:

- **Chobayacu:** Aproximadamente a 3 km al oeste de Santa Rosa de Tangumi.
- **Faustino Maldonado:** Ubicado a unos 3 km al oeste.
- **San Juan de Tangumi:** Situado a 4.5 km al suroeste.
- **Pajonal:** A 4.5 km al noreste

2.2. Base topográfica

La información que corresponde a la base topográfica se obtuvo a partir del levantamiento fotogramétrico realizado por el equipo técnico del Gobierno Regional de San Martín, mediante el uso de un vehículo aéreo no tripulado (VANT), a partir del cual se obtuvo un mapa topográfico que contiene curvas de nivel (líneas que unen puntos con igual altitud) con resolución espacial de 10 m. Asimismo, se complementó la información topográfica de las áreas de influencia del ámbito de estudio, en base a imágenes satelitales del tipo radar que han sido generadas por el satélite denominadas ALOS PALSAR y su procesamiento con los sistemas de información geográfica han permitido generar curvas de nivel y modelos de elevación digital con resolución espacial de 12.5 m.

Cuadro N° 01: Coordenadas UTMWGS – Zona S, Centro poblado Santa Rosa de Tangumi

BM	X	Y
1	263021.68	9340563.17
2	263104.24	9340555.23
3	263015.33	9340013.90
4	263129.64	9340055.17
5	263218.54	9339896.42
6	263150.27	9339823.40
7	263253.46	9339664.65
8	263047.09	9339518.60
9	262980.41	9339648.77

10	263045.50	9339697.98
11	262815.31	9339932.93
12	262793.08	9340059.93
13	262945.48	9340464.75
14	263021.68	9340563.17

Fuente: ORSDENA

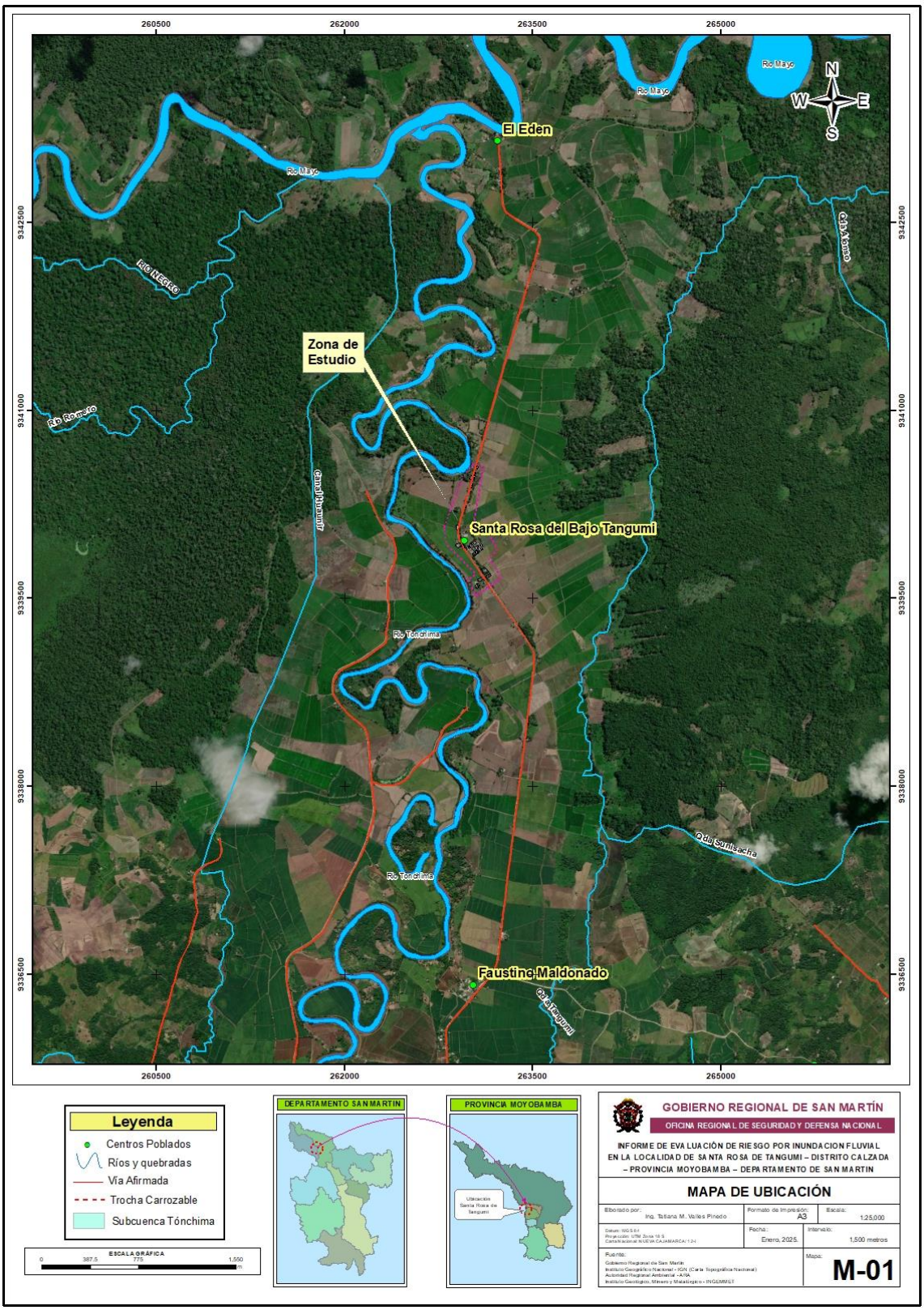
Área Levantada: El área aproximada del levantamiento topográfico del terreno total es de 218,290.5m^2

Cuadro N° 02. Área de estudio e influencia

CUADRO DE AREAS	
Área Total:	21.829051 ha
Perímetro:	2,719.85 metros lineales

Fuente: Topografía – ORSDENA, 2025.

Mapa N° 1: Ubicación del Centro Poblado Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: ORSDENA, 2024.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.3. Vías de acceso

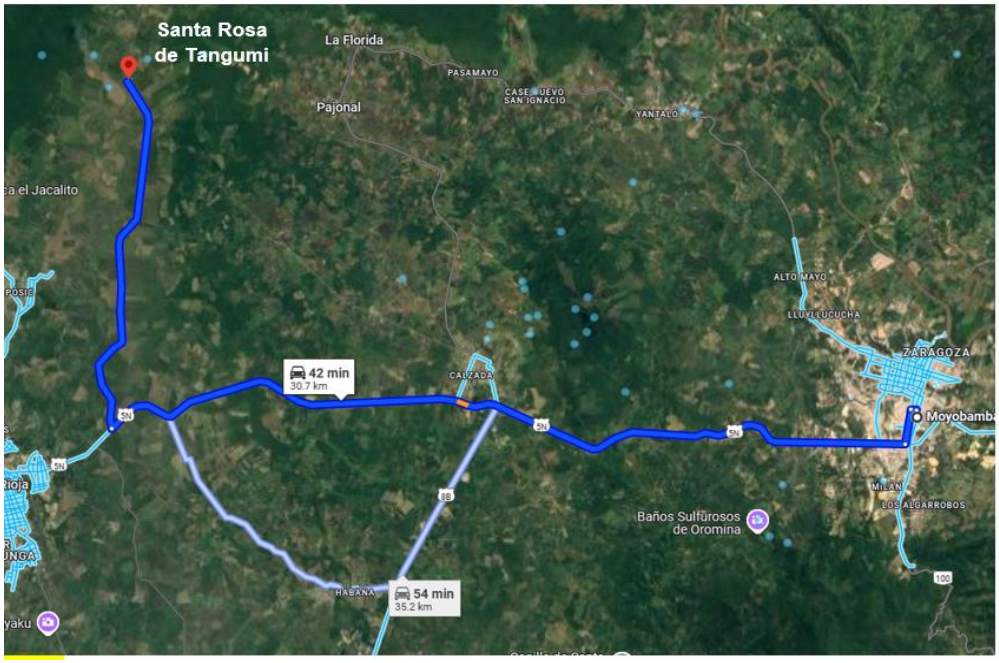
Para acceder al área de estudio del centro poblado Santa Rosa de Tangumi, desde la ciudad de Moyobamba, con dirección predominante hacia el norte, hasta el distrito de Calzada, vía asfaltada en buen estado de conservación.

Cuadro N° 03: Vías de acceso al área de estudio

RUTA	DISTANCIA (Km)	TIPO DE VÍA	ESTADO
Moyobamba - Calzada	12.9	Asfaltada	Bueno
Calzada – Santa Rosa de Tangumi	17.8	Afirmada	Regular

Fuente: ORSDENA, 2024.

Ilustración 2: Vías de acceso desde la ciudad de Moyobamba al área de estudio.



Fuente: ORSDENA

2.4. Características Sociales

Los datos descritos a continuación, en relación al poblado de Santa Rosa de Tangumi han sido recopilados, a través de encuestas realizadas por representantes de la Municipalidad distrital de Calzada, los mismos que han sido corroborados con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23843 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

2.4.1 Población total

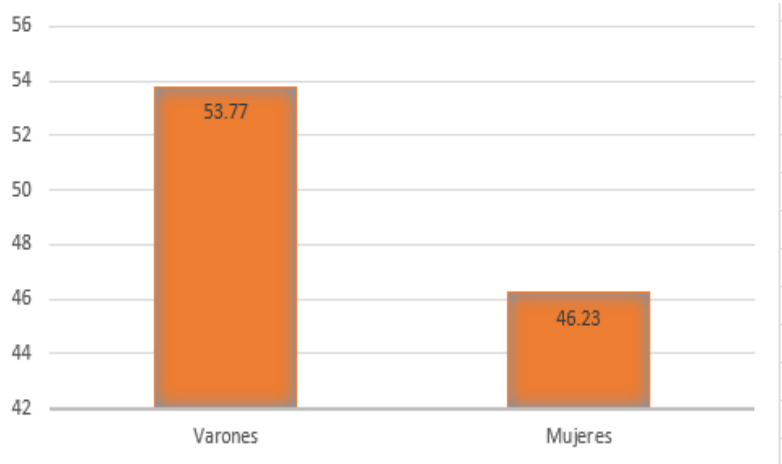
Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) indica que en el año 2017 el centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, cuenta con 106 habitantes, entre los cuales se tenían 57 varones y 49 mujeres aproximadamente.

Cuadro N° 04: Características de la población

Sexo	Población total	%
Varones	57	53.77
Mujeres	49	46.23
Total, población	106	100.00

Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

Gráfico **N° 01: Características de la población**



Fuente: Elaboracion Propia

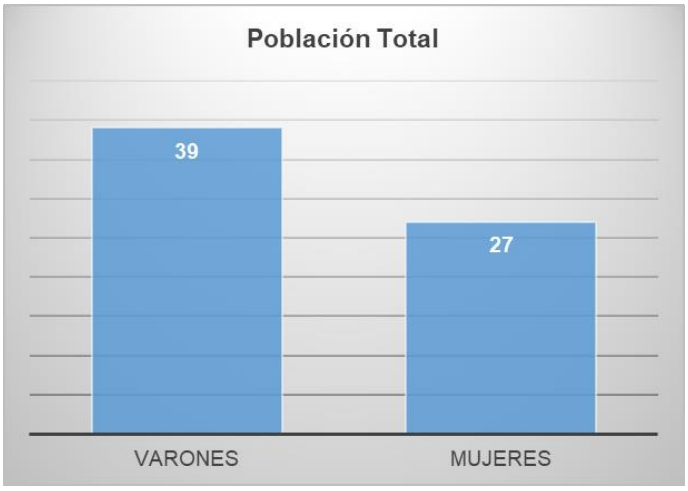
Asimismo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad Distrital de Calzada, se indica que en el año 2024 el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí cuenta con 66 habitantes, entre los cuales se tenían 39 varones y 27 mujeres aproximadamente.

Cuadro N° 05: Características de la población

Sexo	Población total	%
Varones	39	59.1
Mujeres	27	40.9
Total, población	66	100.00

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico **N° 02: Características de la población**



Fuente: Elaboracion Propia

2.4.2 Población según grupos de edades

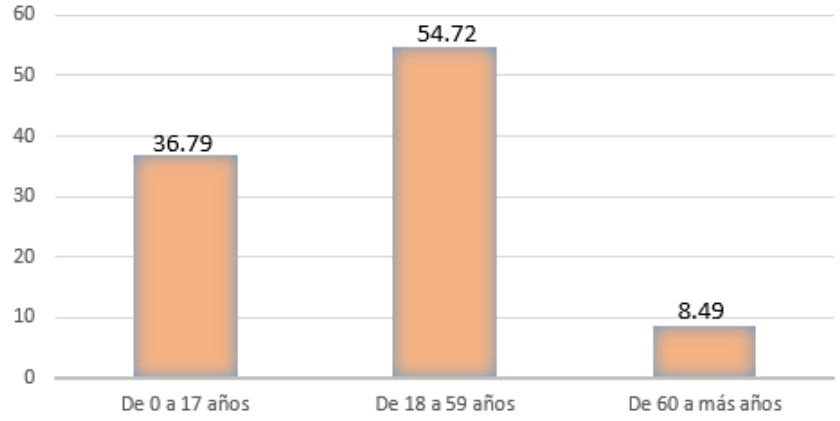
Según información del INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, la población del centro poblado Santa Rosa de Tangumi, las personas según rango de edades o por grupos etarios se clasifican en:

Cuadro N° 06: Población según grupo de edades

Grupo Etario	Población total	%
De 0 a 17 años	39	36.79
De 18 a 59 años	58	54.72
De 60 a más años	9	8.49
Total, de población	106	100.00

Fuente: INEI, 2017.

Gráfico N° 03 Población según grupo de edades



Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

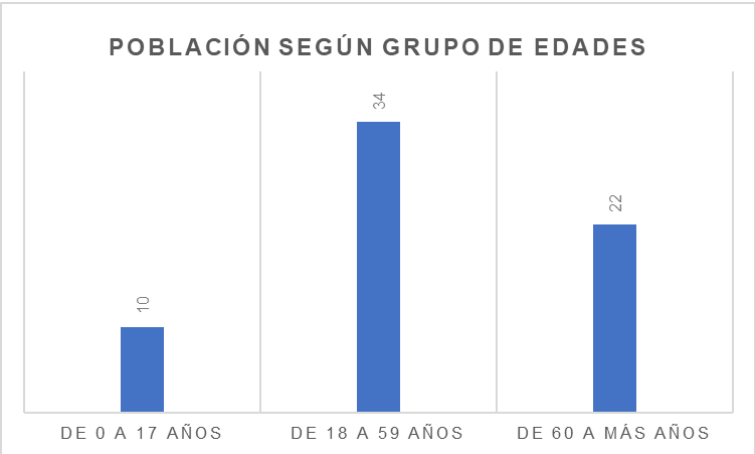
Asimismo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad Distrital de Calzada, se indica que en el año 2024 el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí cuenta con **10** habitantes de 0 a 17 años, **34** habitantes de 18 a 59 años, **22** habitantes de 60 a más años.

Cuadro N° 07: Población según grupo de edades

Grupo Etario	Población total	%
De 0 a 17 años	10	15.2
De 18 a 59 años	34	51.5
De 60 a más años	22	33.3
Total, de población	66	100

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico N° 04 Población según grupo de edades



Fuente: Elaboracion Propia

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.4.3 Viviendas

Las edificaciones en el Centro Poblado Santa Rosa de Tangumi, tienen variantes bien definidas en su mayoría son de material precario, utilizando como material predominante muros o tabiquería de madera y techos de calamina, realizadas de forma autoconstructiva, definiendo una construcción de bajo costo al alcance de la economía de los pobladores de Santa Rosa de Tangumi.

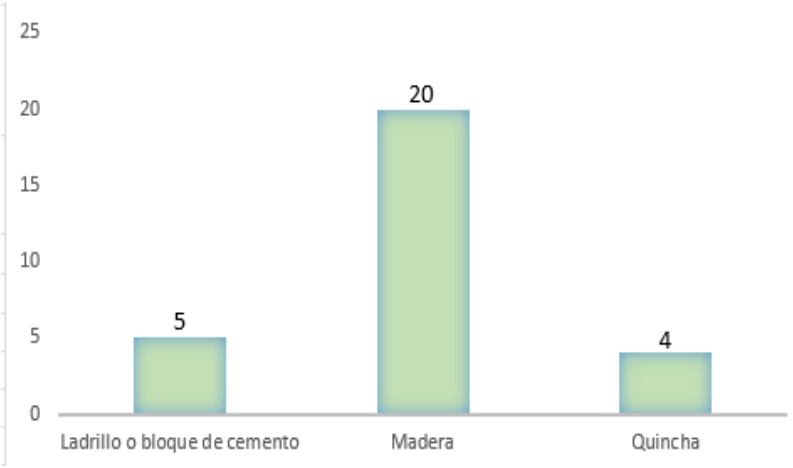
Según información del INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, la población del centro poblado Santa Rosa de Tangumi, cuenta con 29 viviendas, de los cuales 5 viviendas son de ladrillo, 20 viviendas son de madera y 4 viviendas de quincha, sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad distrital de Calzada en el año 2024 se cuenta con 37 viviendas.

Cuadro N° 08: Material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	5	17.24
Madera	20	68.97
Quincha	4	13.79

Fuente: INEI – 2017

Gráfico N° 05: Material predominante en las paredes



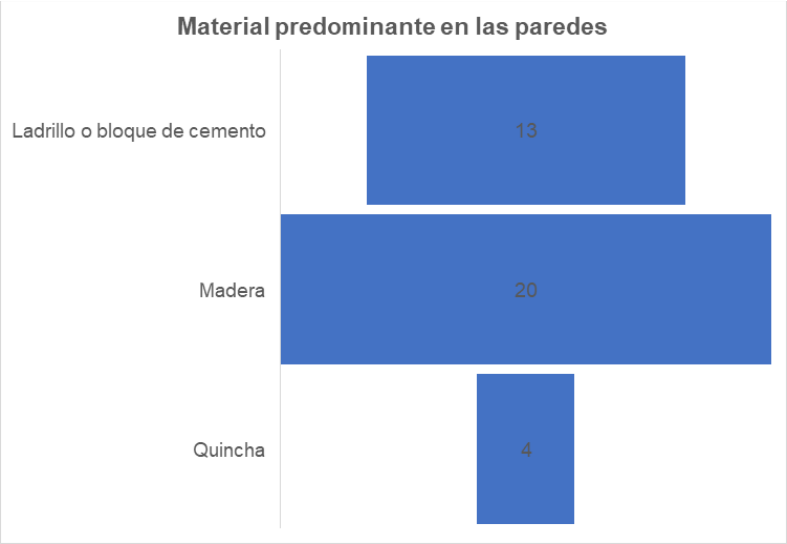
Fuente: INEI, 2017.

Cuadro N° 09: Material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	13	35.1
Madera	20	54.1
Quincha	4	10.8

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico N° 06: Material predominante en las paredes



Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 3: Viviendas precarias de madera y material noble en el centro poblado Santa Rosa de Tangumi

Fuente ORSDENA - 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Ilustración 4: Local comunal del CCPP Santa Rosa de Tangumi de material noble

N

Fuente: ORSDENA - 2025

2.4.4 Infraestructura educativa

El centro poblado de Santa Rosa de Tangumi cuenta con una (1) infraestructura educativa, el cual actualmente no cuenta con el servicio educativo.

2.4.5 Tipo de abastecimiento de agua

En el centro poblado Santa Rosa de Tangumi en la mayoría de los casos, la población se abastece de agua a través de río, acequia, lago, laguna, pozo de agua y otras fuentes naturales; tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10: Viviendas con abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	%
Pozo (agua subterránea)	12	32.4
Manantial o puquio	0	0
Río, acequia, lago, laguna	24	64.9
Vecino	0	0
Otro tipo de abastecimiento de agua	1	2.7

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

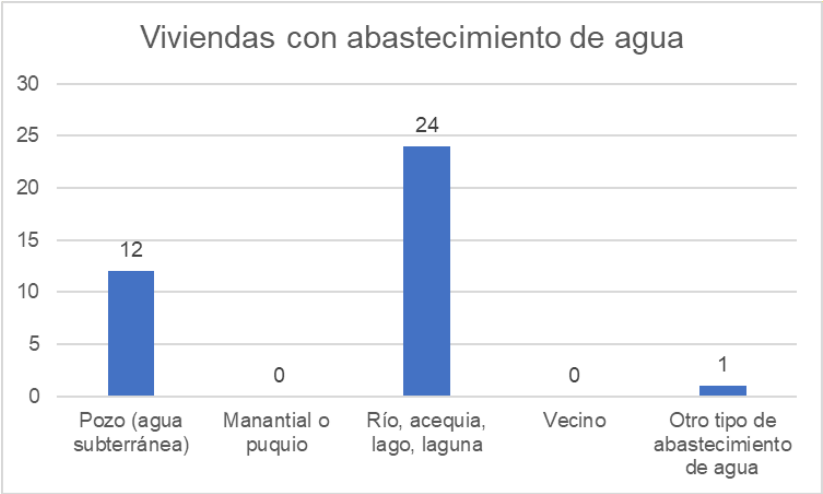
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Gráfico N° 07: Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración Propia

2.4.6 Disponibilidad de servicios sanitarios

El centro poblado de Santa Rosa de Tangumi se desarrolla a través de pozos negros y letrinas.

Cuadro N° 11: Disponibilidad de servicios sanitarios en Santa Rosa de Tangumi

Disponibilidad de servicios sanitarios	Cantidad	%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0	0
Pozo ciego o negro	22	59.5
Letrina	14	37.8
Río, acequia, canal o similar	1	2.7

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico N° 08: Disponibilidad de servicios sanitarios centro poblado Santa Rosa de Tangumi

Fuente: Elaboración Propia

2.4.7 Suministro de energía

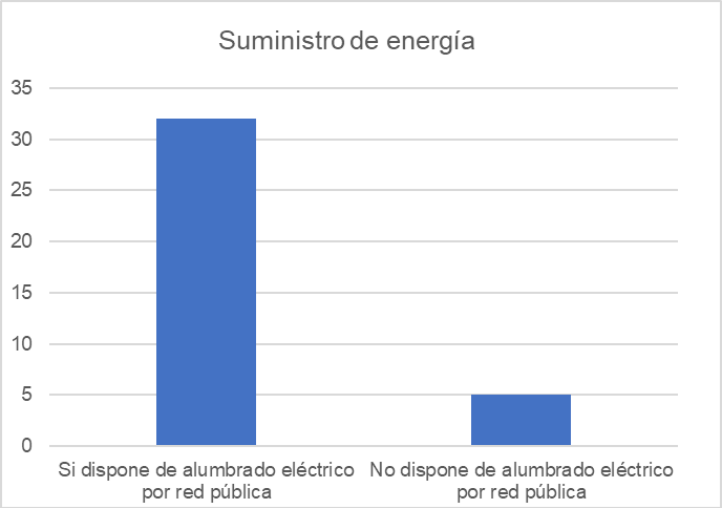
En el centro poblado de Santa Rosa de Tangumi las viviendas cuentan con energía eléctrica, detalle que se indica a continuación:

Cuadro N° 12: Suministro de energía centro poblado Santa Rosa de Tangumí

Fuente de energía	Cantidad	%
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	32	86.5
No dispone de alumbrado eléctrico por red pública	5	13.5

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico N° 09: Suministro de energía en Santa Rosa de Tangumi



Fuente: Elaboración Propia

2.5. Características Económicas

Los datos han sido generados en base a las fichas y empadronamiento efectuado por la Municipalidad distrital de Calzada en el área de estudio.

2.5.1. Actividad económica

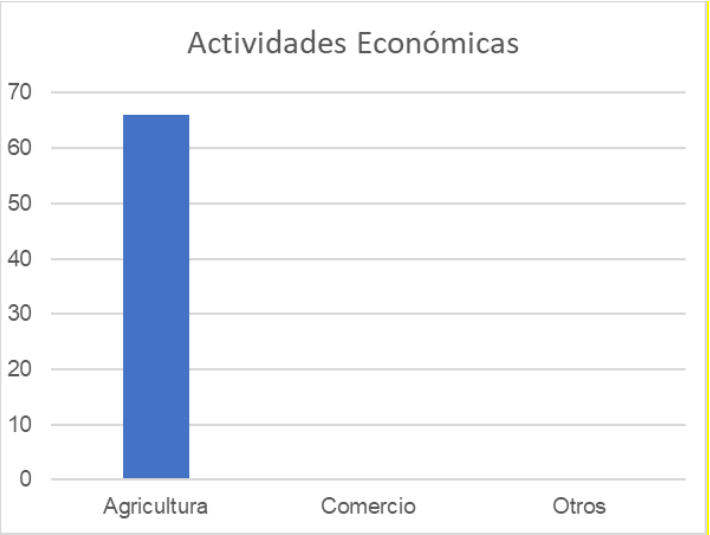
La principal actividad económica desarrollada en el centro poblado Santa Rosa de Tangumi es la agricultura de pequeña escala y otros cultivos de pan llevar de menor escala, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N°13: Actividades económicas en Santa Rosa de Tangumi

Actividad económica	Población	%
Agricultura	66	100
Comercio	0	0
Otros	0	0
Total, población	66	100.00

Fuente: Municipalidad distrital de Calzada – Registro de Campo

Gráfico N° 10: Tipos de actividades económicas en Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: Elaboración Propia

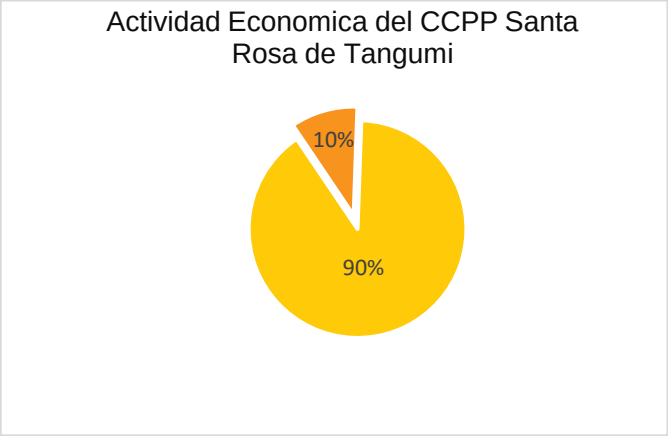
2.5.2. Actividades económicas

La economía del centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, es básicamente agrícola y en menor escala mayor producción se refiere a:

- Arroz
- Plátano
- Maíz
- Cacao

El cultivo del arroz aproximadamente ocupa el 90% y otras actividades el 10%

Gráfico N° 11: Actividad económica principal del Centro poblado Santa Rosa de Tangumi



Fuente: Equipo Técnico ORSDENA-GRSM, 2025.

Ilustración 5: Plantaciones de arroz como actividad principal

Fuente: Equipo Técnico ORSDENA-GRSM, 2025.

2.6. Características Físicas

2.6.1. Geológica Regional

El área en estudio se ubica en la parte septentrional del Perú, entre la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes y el Llano Amazónico; limitan al NE, con la cuenca del río Marañón; y al SO, con la Cordillera Oriental. Gran parte del área corresponde a la Faja Subandina, que tiene un alineamiento NO-SE, la cual engloba la Montaña Cahuapanas y al valle del Alto Mayo observándose la depresión del Alto Mayo terminando en la Llanura Amazónica, donde los ríos discurren de manera sinuosa entre lomadas de altura, presentando terrazas y zonas de inundación.

El Valle del Alto Mayo, se localiza con mayor amplitud en el extremo NE del valle del Alto Mayo. Está caracterizada principalmente por una topografía plana, con pendientes dominantes de 0 a 5%. Conforman esta unidad fisiográfica, la llanura de inundación del río Mayo y afluentes, y la llanura de colmatación (inundación). Formándose a consecuencia de la dinámica fluvial, está compuesta por depósitos fluvio-aluviales de edad reciente, los cuales actualmente están sometidos a procesos de inundaciones periódicas; la segunda se generó por la deposición de sedimentos y otros materiales en condiciones de aguas tranquilas. En general, su morfología es prácticamente plana, con leves pendientes o colinas hacia sus bordes.

Dentro de su geografía la extensión representativa engloba a la Montaña Cahuapanas y al valle del Alto Mayo, cuyas altitudes comprende entre los 400 y 1 000 msnm. Su clima es cálido y húmedo a la vez, presentando nubosidades al amanecer, mayormente después de fuertes precipitaciones pluviales, éste fenómeno se presenta especialmente en zonas altas y de relieve accidentado (Montaña Cahuapanas). Lo más resaltante de estas áreas de estudio son las constantes lluvias, que alcanza valores de precipitación pluvial que varía de 3 000 a 8 000 mm/año, que son frecuentes entre los meses de diciembre a abril, y consecuentemente el aumento considerable del caudal de los ríos; los meses de mayo a octubre las precipitaciones son escasas, donde el nivel de los ríos baja para formar extensas playas de sedimentación, la microcuenca es productor de arroz, plátanos, cítricos, café, yuca, maíz en su mayoría.

La topografía regionalmente tiene relieves desde accidentado a llano, la composición estratigráfica regional está formada por rocas sedimentarias Mesozoicas y Cenozoicas y, depósitos inconsolidados de acumulación reciente.

Marcando el Paleoceno las Capas Rojas de la Formación Yahuarango (secuencia continental), se exponen a manera de franjas según el dominio tectónico de la zona; seguidamente vienen los depósitos marinos de la Fonación Pozo. Luego, el Mioceno se manifiesta con la Formación Chambira, y finalmente la Formación Ipururo abarcando grandes extensiones del área de estudio, el Plio Cuaternario con importantes depósitos fluvio aluviales y fluviales.

La Geodinámica frecuente a nivel regional son principalmente las inundaciones y la erosión de riberas producido por el rio principal Tonchima en el área de estudio.

Para el análisis de la geología regional en el ámbito de estudio, ha sido desarrollado, en base a información geológica regional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 1998) a escala 100,000 y perteneciente al Cuadrángulo Geológico de Nueva Cajamarca – hoja 12i.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 14: Columna litoestratigráfica del área de estudio

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos fluviales	Qh-fl	
			Depósitos aluviales	Qh-al	
		PLEISTOCENA	Depósitos aluviales	Qp-al	
	NEÓGENO	PLIOCENA	Formación Ipururo	N-i	
	PALEÓGENO	EOCENA	Formación Yahuarango	P-y	
		PALEOCENA			
MESOZOICA	CRETÁCEO	SUPERIOR	Formación Cachiyacu-Huchpayacu	Ks-c,h	
			Formación Vivian	Ks-v	
			Formación Chonta	Kis-ch	
		INFERIOR	Formación Agua Caliente (Grupo Oriente Ki - o)	Ki-ac	
			Formación Esperanza (Grupo Oriente Ki - o)	Ki-e	
			Formación Cushabatay (Grupo Oriente Ki - o)	Ki-c	
	JURÁSICO	SUPERIOR	Formación Sarayaquillo	Js-s	Js-i
		INFERIOR	Formación Condorsinga (Grupo Pucará Tr Ji - P)	Ji-c	
			Formación Aramachay (Grupo Pucará Tr Ji - P)	Ji-a	
	TRIÁSICO		Formación Chambará (Grupo Pucará Tr Ji - P)	Ji-ch	
		INFERIOR	Grupo Mitu	PsTr-m	
PALEOZOICA	PÉRMICO	SUPERIOR			

Fuente: INGEMMET – 12i

2.6.2. Geología Local

El área de estudio geológicamente está compuesta de depósitos cuaternarios aluviales (Qh – al), fluviales (Qh – fl), cuaternarios recientes fluvioaluviales y yace sobre la formación Ipururo de amplio afloramiento en nuestra geología local. (Nm– i).

- **Formación Ipururo (Nm-i)**

  De amplia presencia en el distrito de Moyobamba, litológicamente hacia la sección superior, está constituida por arcillas rojizas calcáreas pasando a ser limolitas intercaladas con areniscas gris claras a verdosas y lechos calcáreos. Marrón con intercalaciones de limos rojizos y pizarras arcillosas rojizas, que abarca una buena área del centro poblado de Santa Rosa de Tangumi..

  La Formación Ipururo cubre las áreas de Yántalo, Calzada (centros poblados) y Nueva Jerusalén son areniscas de grano grueso a medio, friables, mal clasificadas, y lutitas en capas delgadas; generalmente el color de esta formación es rojo, pudiendo presentar ocasionalmente tonos pardo-amarillento.

  Depósitos del Cuaternario

  Los depósitos cuaternarios están ampliamente distribuidos en el área de estudio, siendo de naturaleza fluvial y aluvial, y se encuentran ubicados en planicies a lo largo de los valles de los ríos principales como el Mayo y Tonchima.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

En el rio Tonchima área de nuestro estudio estos depósitos están conformados por clastos finos a gruesos, con intercalaciones lenticulares de arenas, y gravas. Están formando planicies las que pueden observarse también en ambas márgenes del río.

El área de estudio también se encuentra sobre depósitos cuaternarios recientes, siendo terrenos de cobertura no consolidados, como producto de procesos de llanuras aluviales, y fluviales, rellenando los amplios valles y altiplanicies; así se presentan formando terrazas.

Ilustración 6: Área de estudio donde observamos depósitos cuaternarios fluviales, aluviales recientes áreas de inundación, descrita de manera general.

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

- **Depósito Aluvial**

Están acumulados en los flancos de los valles y en algunas quebradas tributarias; en el área de estudio son poco consolidados, con clastos de diferente naturaleza y matriz limoarcillosa. Se distribuyen ampliamente en toda el área y en muchos casos formando extensas llanuras, (cuadrángulo de Nueva Cajamarca).

Estos depósitos considerados del Neógeno, son algo extensos en ambas márgenes y planicies del rio Tonchima, principalmente son depósitos de arenas y limos. las zonas de influencia de la carretera también son sedimentos de origen aluviales, y las áreas agrícolas son llanuras de inundación o valle de inundación

.

Ilustración 7: Depósito aluvial reciente.

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

- **Deposito Fluvial**

Estos depósitos fluviales en el área de estudios son extensos con presencia en las partes más bajas de las áreas de cultivo de arroz, que están en colindancia con el rio Tonchima, estos depósitos fluviales son arenas finas y limo arcillitas en su mayoría.

Hacia la superficie son arenas finas y en otras zonas alejadas del área de estudio se tiene depósitos ocurrida en forma violenta de materiales más gruesos producto de las inundaciones por efectos de la corriente del rio Tonchima.

Ilustración 8: Depósitos fluviales, en el rio Tonchima, cercano al área de estudio.

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

- **Depósitos fluviales recientes**

Estos depósitos producto de la corriente del rio mayo, por la estación de precipitaciones el proceso de depósitos fluviales se hace evidente debido al incremento de las aguas estas acarrean material como arenas y limos las que se depositan en ambos flancos del rio, las que son evidentes cuando baja su caudal del rio, como ocurre normalmente en ríos de la región amazónica.

Ilustración 9: Deposito fluvial reciente, de arenas finas y limo arcillas.

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

- **Deposito fluvio aluvial**

Siendo nuestra área de estudio de pendiente muy baja está considerada como depósitos aluviales y fluviales, las cuales se fueron modificando por accionar del hombre y tomando estas áreas para la agricultura, estos depósitos son provenientes de rio Tonchima y de quebradas modificas para agricultura, consisten de arenas gruesas con clastos pequeños dispersos, y limos en una matriz de arcilla rojiza, proveniente de la formación Ipururo.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

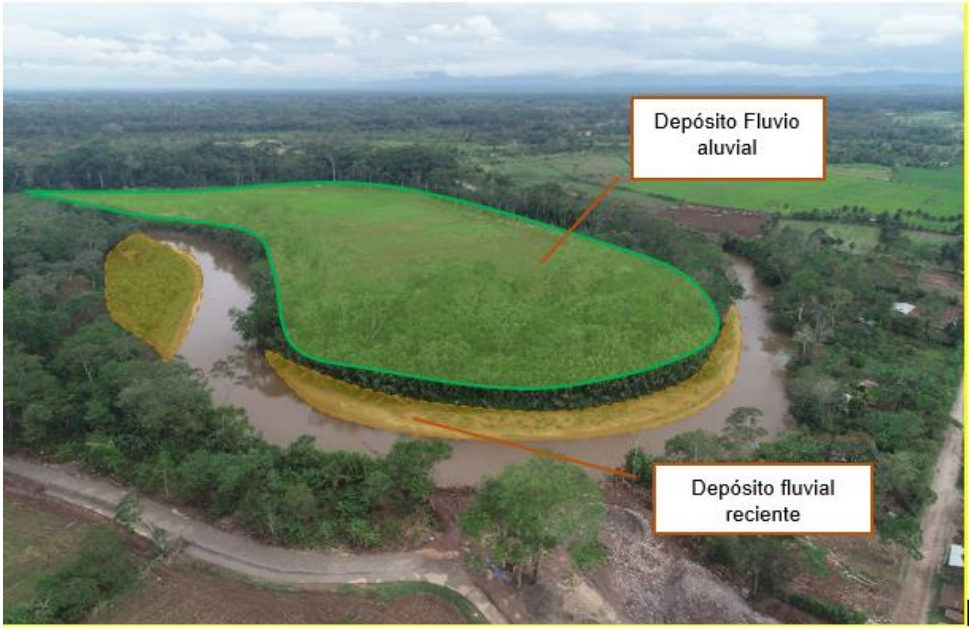
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

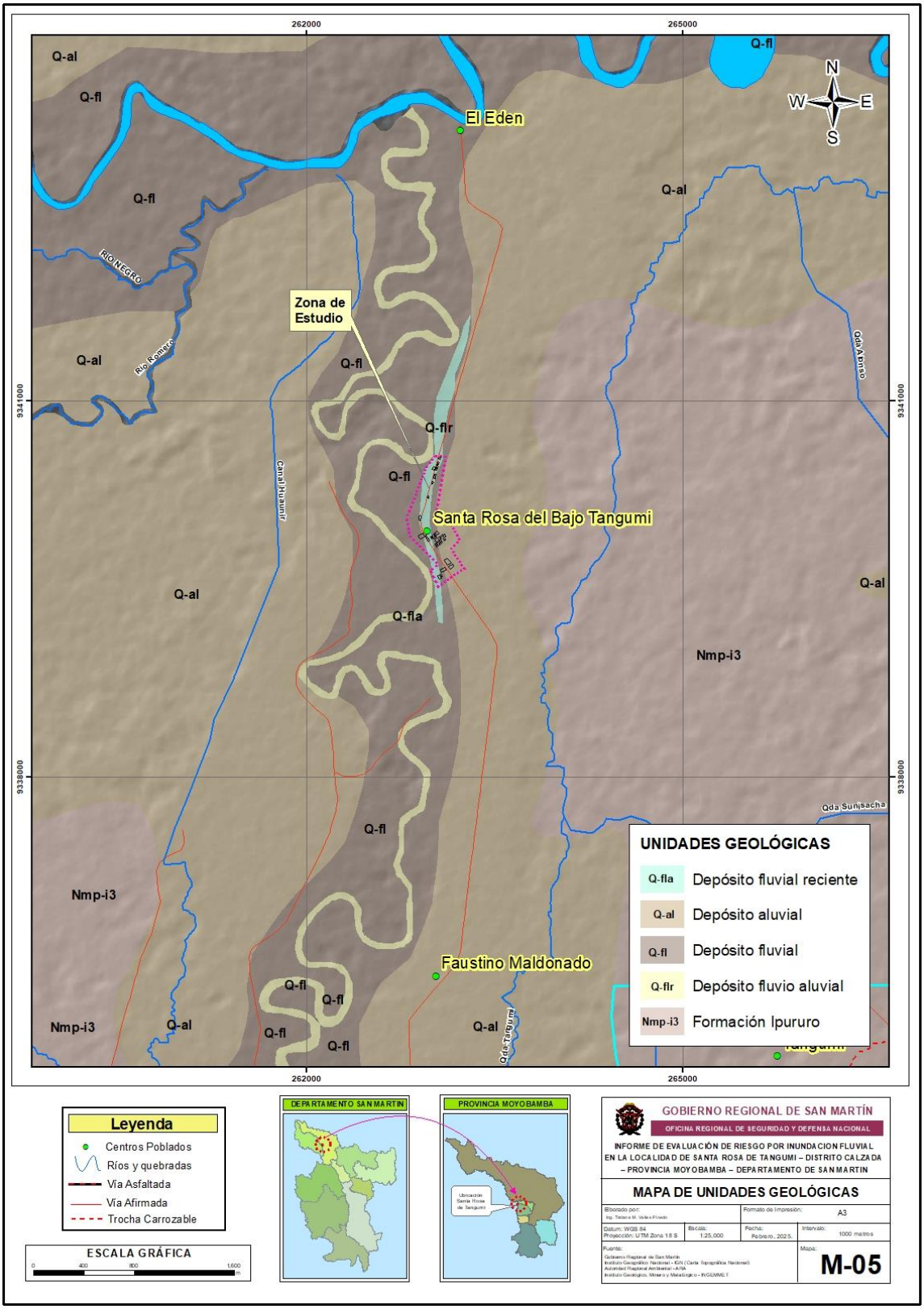
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Ilustración 10: Depósitos fluvio aluviales de arenas, limos y arcillas rojizas.



Mapa N° 2: Mapa geológico de la localidad de Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: Equipo ORSDENA - 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.6.3. Geomorfología

Los elementos morfoestructurales presentes en el área de influencia de estudio, se presenta al fondo del valle en una faja de colinas bajas con dirección andina (NE - SO) (cuadrángulo de Nueva Cajamarca). También muestra cumbres o crestas cuyas altitudes varían entre los 1 000 y 1 800 msnm compuesta por rocas sedimentarias deformadas del Mesozoico, observándose pendientes moderadas a fuertes
Una geoforma presente es una depresión emplazada a lo largo de la cuenca del río Mayo, tiene un rumbo general de NO - SE y ancho variable desde 5 a 20 km, se encuentran entre 790 y 856 m.s.n.m; cuya superficie es una cuenca de depósito sedimentario conformada por materiales aluviales y fluviales del Holoceno, se disponen en forma de terrazas. Estos terrenos son fácilmente inundables en los meses de avenida. Dentro de esta unidad geomorfológica se ubica la mayor cantidad de problemas del área, y es la de mayor desarrollo socio económico en especial de la agricultura.

Geomorfología del área de estudio

Terraza aluvial (T-al)

El área de estudio presenta deslizamientos de poca magnitud, formando terrazas bajas, asociadas a las llanuras de inundación o de valles fluviales de ríos secundarios, cuyo terreno es levemente inclinado mal drenados e inundados en periodos excepcionales, tal como es la ocurrencia en el área de influencia del área de estudio.

Ilustración 11: Viviendas construidas en formaciones de terrazas aluviales del CP¨Santa Rosa de Tangumi

Fuente: Equipo ORSDENA – 2025

Fuente: Equipa ORSDENA

Terraza fluvial (T-fl)

Las terrazas aluviales se encuentran en áreas específicas del rio Tonchima, como indicamos estas se fueron modelando por presencia de áreas agrícolas, las cuales fueron aperturadas para drenar sus aguas para sus cultivos, observadas en campo estas terrazas tienen hasta un metro y medio de altura

Ilustración 12: Formación de una terraza fluvial de arenas finas y limos.

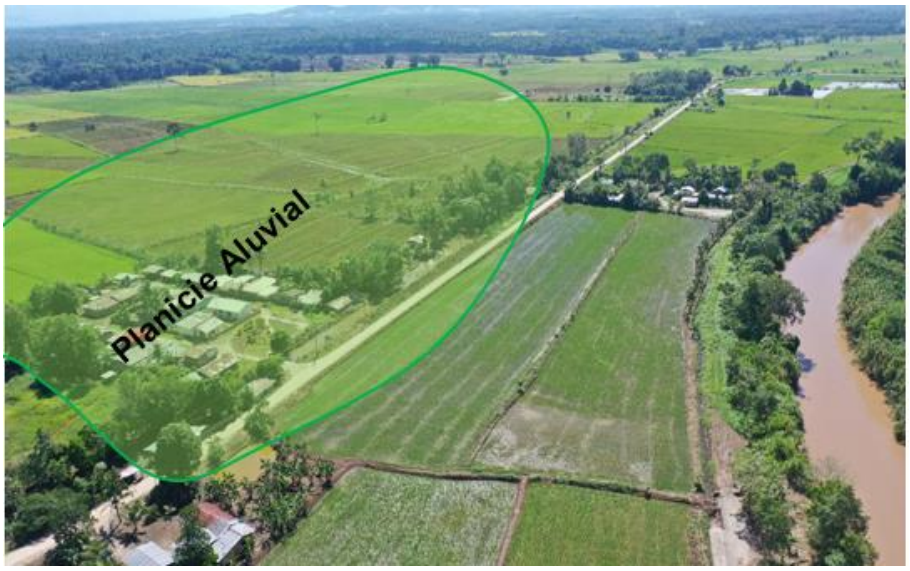
Fuente: Equipo ORSDENA – 2025

Llanura o planicie aluvial (Pl-al)

Unidad geomorfología denominada también Terraza alta en el fondo del valle fluvial, que corresponde a la cuenca del rio Mayo y Tonchima, que pueden generar derrumbes o deslizamientos en su recorrido. No afectan directamente al centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, por el contrario, en estas áreas la población construyo sus viviendas.

Se caracteriza por las sucesiones de terrazas bajas incluyendo el lecho actual del río, los que periódicamente son afectados por inundaciones en épocas de lluvia, mientras que en épocas de estiaje constituyen bancos de arena y aguajales, Teniendo estas formaciones en ambas márgenes del rio Tonchima.

Ilustración 13: Planicie aluvial, depósitos donde la población construyo sus viviendas



Fuente: Equipo ORSDENA – 2025

Llanura o Planicie de inundación (Pl-i)

Este proceso se da en ambas márgenes del rio Tonchima y de manera temporal por época de lluvias, afectando también algunos sectores del canal Shica en su recorrido paralelo al rio Tonchima y parte de la población de Santa Rosa de Tangumi y, afecta de manera directa a una parte de la población. A la margen izquierda de la población el rio Tonchima tiene procesos de erosión donde se producen las mayores inundaciones, la que afecta de manera directa áreas de agricultura y viviendas.

Ilustración 14: Se observa a pobladores mostrando hasta donde llego la última inundación producida por el rio Tonchima

Fuente: Equipo ORSDENA – 2025

Formación de Meandros

Para propósitos de definición suele recurrirse a la relación entre la longitud del canal (AB) y la longitud del valle (CD), medidas entre dos puntos. Esta relación se conoce como sinuosidad. Los ríos cuya sinuosidad es de 1.5 o mayor se denominan meándricos y aquellos con sinuosidad inferior a 1.5 son sinuosos o rectos. Además, los ríos meándricos deben tener cierto grado de simetría en su curvatura (Villota 2005).

Aplicando la fórmula, para el río Tonchima se obtiene un valor superior a 1,5 lo que quiere decir que se trata de un río de tipo meandriforme, además, se cumple la segunda característica pues este río tiene un cierto grado de simetría.

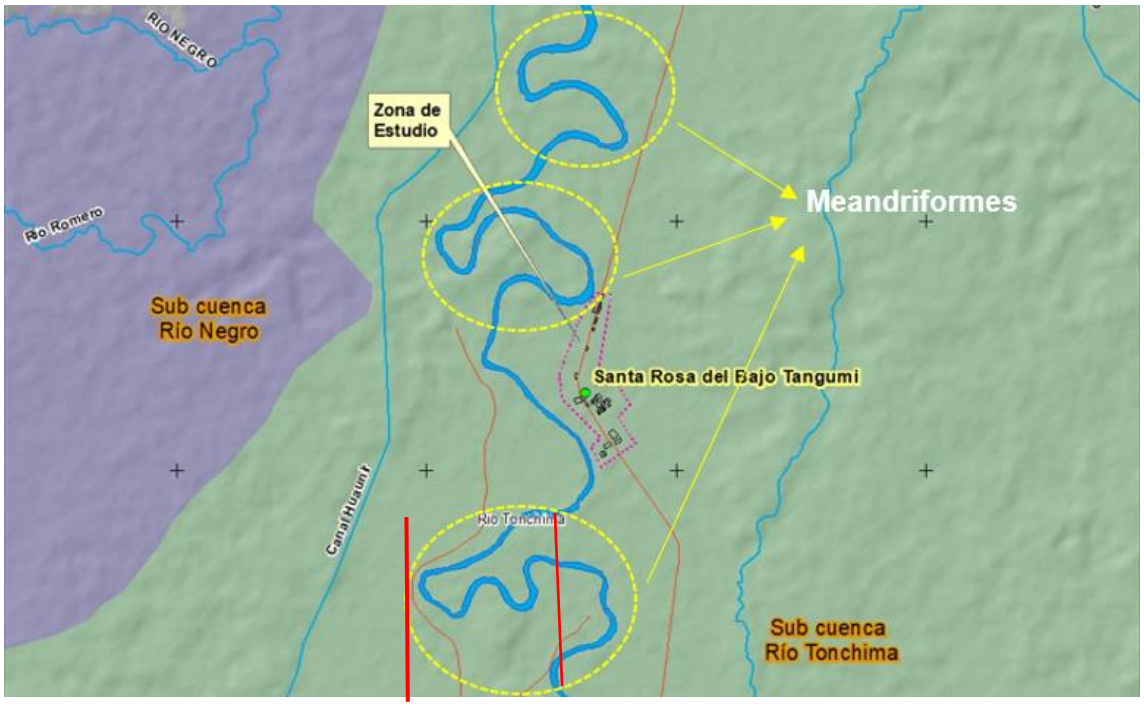
ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

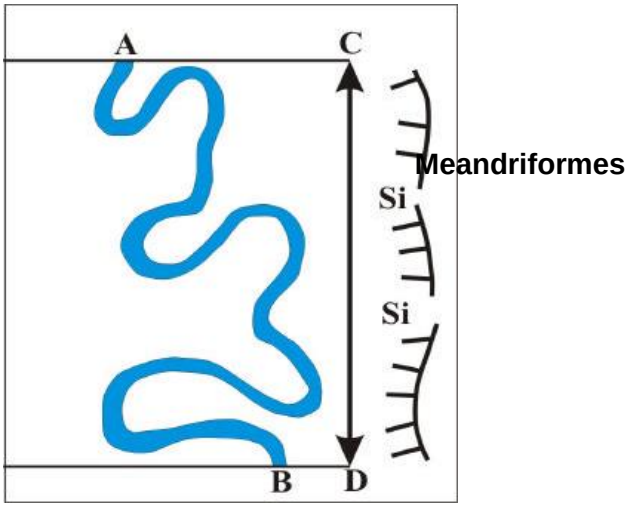
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732



Fuente: Equipo ORSDENA – 2025



Fórmula para determinar si el río es de tipo meándrico (Villota 2006).

FORMULA	CÁLCULO
Si = Distancia AB / Distancia CD **> o = 1,5 = Río meándrico** **< 1,5 = Río sinuoso a recto**	Río Tonchima Sector Distancia AB=4000 m Distancia CD=1600 m Resultado Si=2.50 Río de tipo meandriforme

La morfología del río Tonchima es de tipo meándrico, actualmente este río presenta procesos de meandrificación; es decir, erosión y sedimentación en forma simultánea en sus orillas.

En observación en el sistema geográfico y en visita a campo, observamos hasta 4 meandros, las que provocan inundaciones formando terrazas bajas y depósitos fluviales.

Ilustración 15: Rio Tonchima uno de los meandros presentes en el área de estudio

Fuente: Grupo ORSDENA

Monte Isla (Mo-i) o Montes aislados

Denominado también como Morro de Calzada, ubicado en el extremo SE de la hoja de Nueva Cajamarca; tiene una altura aproximada de 1,100 msnm. Su forma resalta a lo largo de la depresión del Alto Mayo, siendo la única estructura de este tipo que se observa en el horizonte del área de estudio. Está constituido por rocas de las formaciones Sarayaquillo y Oriente. Se observa como un remanente erosivo de los sustratos rocosas en litología sedimentaria limitados o rodeados de planicies aluviales, no implica mayor importancia en la zona de estudio. Sin embargo, es importante resaltar que el entorno de esta estructura corresponde a la acción de la mano del hombre, modificando su topografía ya sea para ubicación de viviendas, áreas agrícolas y construcción de caminos vecinales.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Ilustración 16: registro fotográfico del Morro Calzada colindante al CP de Santa Rosa de Tangumí

Fuente: ORSDENA 2025

2.6.4. Geodinámica

Es el estudio de las transformaciones de la Tierra, estos procesos geológicos se relacionan a su vez con fuerzas que son opuestas, es decir fuerzas internas y externas, indicaremos algunos procesos que se dieron y se vienen dando en nuestra era:

Geodinámica Externa

- ✓ Procesos geológicos en la superficie terrestre
- ✓ Actividad geológica reciente
- ✓ Cambios climáticos del Cuaternario y Holoceno y presente
- ✓ Causas y consecuencias de los cambios climáticos

Dentro de todo el análisis de los procesos que se vienen dando en estos últimos años, la baja temperatura y baja presión (atmosférica), producen algunos procesos geomorfológicos ejemplo transporte de sedimentos rio Tonchima, en el área de estudio son más recurrente este proceso con las reiteradas inundaciones, en las partes bajas (áreas agrícolas).

Entonces el material geológico – tipo de suelo – clima y los procesos geomorfológicos - morfo genéticos: como los procesos de meteorización – intemperización (erosión in situ, o influencia del clima, cambios de temperatura, precipitaciones), transporte, y acumulación de sedimentos son responsables del modelado del relieve, el agua como principal agente morfo genético en estado líquido (precipitaciones escurrimientos superficiales) son los más frecuentes.

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, sino también, la configuración actual del ámbito

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J | Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999 | Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013 | JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED | ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

realizando visitas in situ para la recopilación de información histórica de los pobladores más antiguos de la zona.

El ámbito en Estudio y/o zonas de evaluación para la categorización se identifican una serie de peligros originados por fenómenos naturales Hidrometereológico del área de estudio podemos mencionar:

- Inundación fluvial
- Erosión
- Inundación aluvial
- Agua de escorrentía (pluvial

La erosión en el área de estudio se da en la vertiente del rio Tonchima, en especial donde se forman los meandros, las cuales van socavando en su recorrido cediendo terrenos agrícolas y vías de comunicación.

Ilustración 17: Se observa puntos críticos en el rio Tonchima – sector Santa Rosa de Tangumi

Fuente: Equipo Técnico ORSDENA

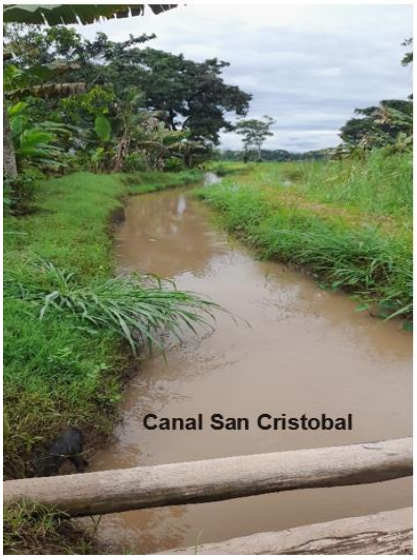
- **Aguas de escorrentía**

Estas aguas en la zona de estudio son las acumulaciones de las precipitaciones que discurren hacia los ríos y otras causes que se encuentren en la zona de estudio, sin embargo, estas aguas a veces están estancadas debido a la baja pendiente, formándose de esta manera un proceso físico que forma parte del ciclo de agua.

Entonces, Dentro de los procesos climatológicos y geodinámicas producto de la mano del hombre en el área de estudio, no existe material de cobertura siendo un problema latente la deforestación en la región, lo cual perjudica la agricultura de los pobladores asentadas a lo largo del rio Tonchima, sin embargo, en el área de estudio existen dos (2) canales Shica y San Cristobal para la producción de arroz, pero estas también se colmatan y producen inundaciones.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J | Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999 | Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013 | JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23843 R.J. N° 018-2023-CENEPRED | ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Ilustración 18: Canales de irrigación para cultivos de arroz en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, las que también colapsan al incremento de precipitaciones



Fuente: ORSDENA

Dentro de la geodinámica externa también debemos mencionar puntos de importancia producidos por los hombres:

- ✓ **Quemas forestales**: Según estudios ambientales, este proceso ayuda a la acción del cambio climático, que puede producir cambios en la temperatura como el aumento de precipitaciones (calentamiento Global). Como observamos en el área de estudio no se tiene mucha cobertura vegetal.

- ✓ **Quemas de residuos sólidos**: Actividad normal que realizan los agricultores y la población, al quemar sus residuos, no cuentan con un sistema de recojo de residuos en su población.

- ✓ **Ampliación de áreas para agricultura:** En especial para áreas de cultivo de arroz, donde no existe un ordenamiento en la distribución de canales de regadío así como la perdida de agua que usualmente realizan captado del rio Tonchima y sus tributarios.

- ✓ **La deforestación**: Es otro proceso que da lugar a las inundaciones por la erosión y el nivel de estas áreas, que se convierten en áreas favorables para inundaciones.

- ✓ **Canales de regadío**: Estas se ubican a pocos metros de la carretera sin un orden, favoreciendo que se produzcan inundaciones, llegando a deteriorar la capa de la vía de transporte e interrumpiendo dichas vías.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.6.5. Geodinámica Interna

En nuestra geología regional los procesos tectónicos están ligados a estructuras como el de las placas tectónicas, fallas, anticlinales, sinclinales y depresiones, las que se encuentran situadas entre los 70 y 300 km. de profundidad, se encuentran en movimiento constante, produciendo diferentes fuerzas y dando lugar a las deformaciones. Los sismos son movimientos rápidos y bruscos de las fallas o fracturas en el interior de la corteza terrestre, se transmiten a grandes distancias del subsuelo como ondas elásticas, y se manifiestan constantemente en la superficie, las cuales pueden ser imperceptibles, pero ocasionalmente perceptibles con mayor a menor intensidad (Geología: María Guevara).

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

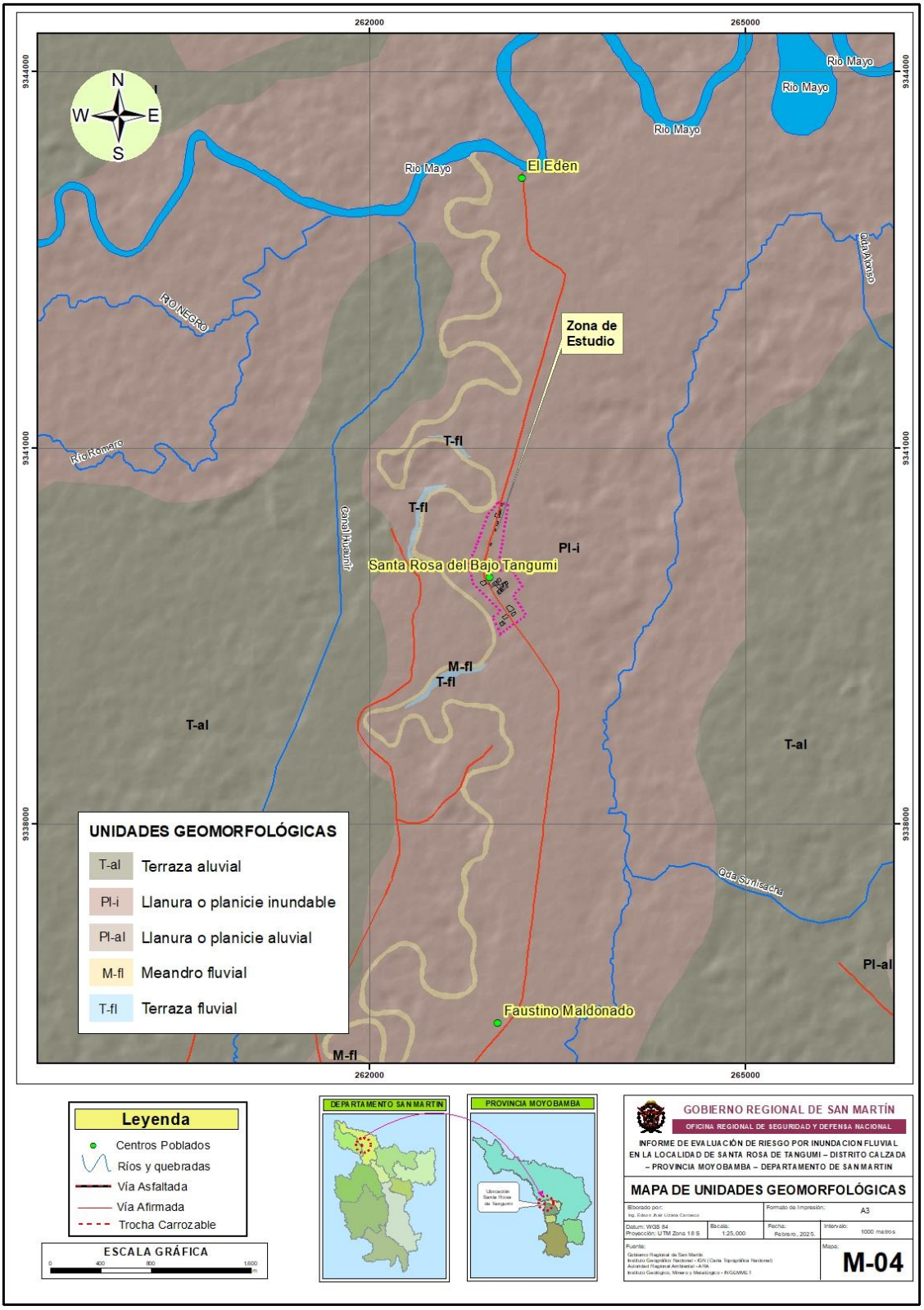
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 3 : Mapa geomorfológico de la localidad de Santa Rosa de Tangumí.



Fuente: Equipo ORSDENA – 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.6.6. Pendiente

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones importantes dentro de la Geomorfología. Para la identificación de los rangos de pendientes en el ámbito de estudio, se trabajó con los rangos de pendientes establecidos por el levantamiento de información topográfica utilizando el Clinómetro.

Para el caso del centro poblado Santa Rosa de Tangumí, se considera que, el ángulo de inclinación del terreno se expresara en grados. Este parámetro permite caracterizar los relieves, además influye en la dinámica de los distintos peligros naturales, los terrenos de baja pendiente tienen mayor predisposición a inundaciones, debido a que constituyen zonas de mayor susceptibilidad, como es el caso de nuestra área de estudio.

Se puede decir que es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a muy fuerte (> 30°), también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos (canales de irrigación) ocurren con un mínimo de pendiente, en caso de inundaciones y erosión fluvial como se observó en campo, influye otros factores como son geomorfológicos o dinámicos, que pueden ocurrir en terrenos de suave pendiente. Se toma en consideración rangos en grados de pendiente predeterminados.

Cuadro N° 15: Rangos predeterminados

Rangos	Descripción
< 5°	Pendiente muy suave
5° - 10°	Pendiente baja
10° - 15°	Pendiente media
15° - 20°	Pendiente fuerte
> 20	Pendiente muy fuerte

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

Se observa en el mapa de pendientes, laderas con pendientes de inclinación suave 1º y superiores a 5º (área de influencia, carretera), consideradas de pendiente leve, lo cual facilita el escurrimiento superficial del material suelto disponible en las laderas por efectos de las escorrentías de agua.

Asimismo, se evidencian pendientes menores a 5° consideradas de terrenos llanos a ligeramente suaves, áreas agrícolas de arroz, que se prolongan hasta las riberas del rio Tonchima**.** (Ver mapa 4).

- **Pendiente muy suave (< 5°)**
  Esta unidad de pendiente se presenta en los terrenos donde se asienta el centro poblado Santa Rosa de Tangumí presentando relieves casi uniformes. También

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

esta unidad de pendiente corresponde al fondo de valle del río Tonchima conformado por las llanuras y terrazas fluviales, en este sector se ubican las inundaciones fluviales.

- **Pendiente muy baja (5° - 10°)**
  Se presenta en los lugares donde se asienta el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí y en sus zonas aledañas. Se ha reconocido también en sectores de la quebrada Tangumí.

- **Pendiente baja (10° - 15°)**
  Esta unidad se encuentra predominantemente en el sector este y oeste del valle del Alto Mayo, parte del centro poblado de Santa Rosa de Tangumi.

- **Pendiente media (15° - 20°)**
  Se encuentra a los extremos este y oeste del centro poblado de Santa Rosa de Tangumí. El relieve es casi constante y generalmente está cubierto por vegetación

- **Pendiente fuerte (> 20)**
  Se encuentra a los extremos nor este y oeste del centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, debido a la presencia del Morro de Calzada.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

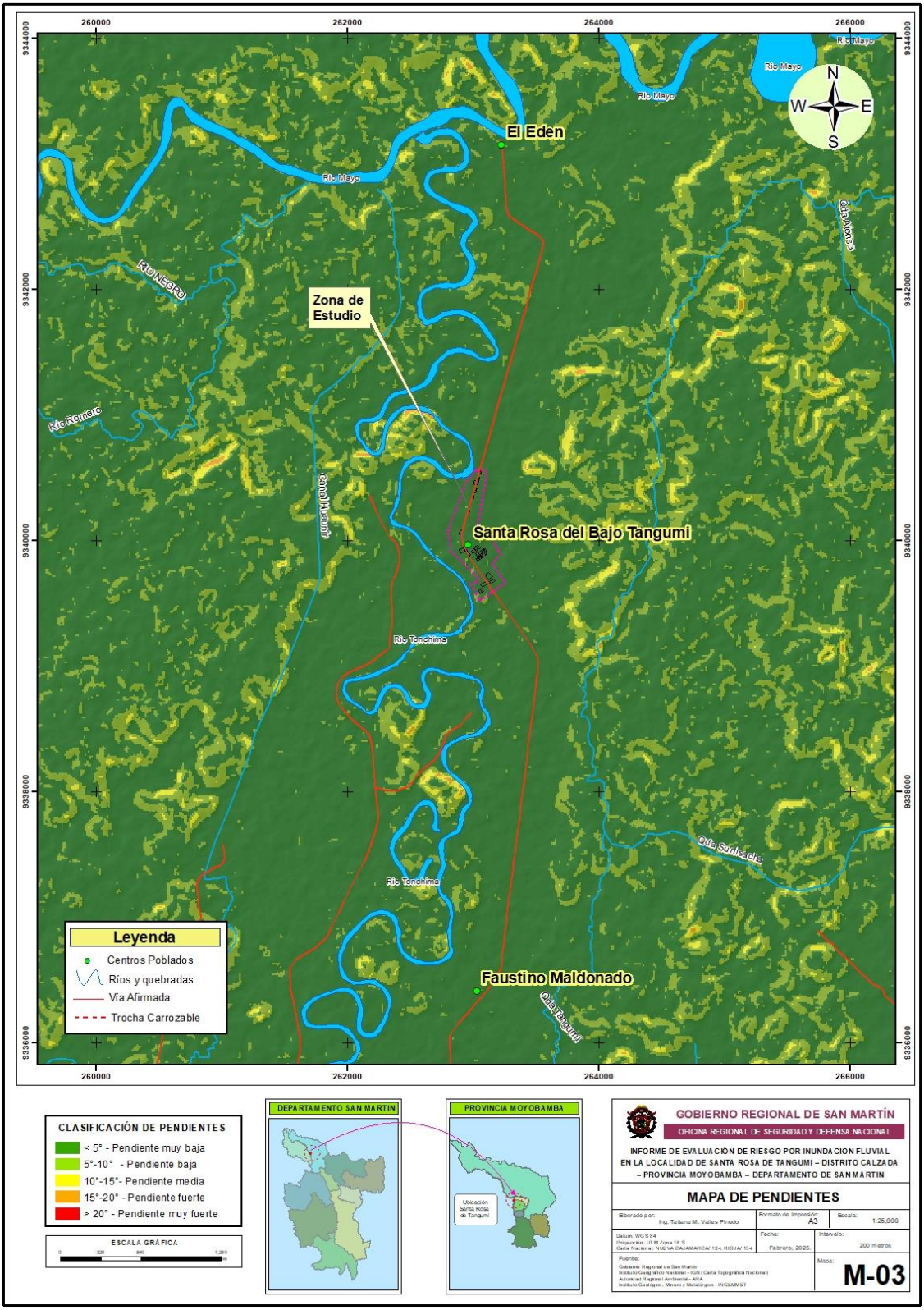
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23543
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 4: Pendientes del área de estudio



Fuente: Modelo Digital de Elevación MDE – ALOS PALSAR
Elaboración: Equipo Técnico - EVAR-ORSDENA/GRSM

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Se observa en el mapa de pendientes, laderas con pendientes de inclinación suave 1º y superiores a 5º (área de influencia, carretera), consideradas de pendiente leve, lo cual facilita el escurrimiento superficial del material suelto disponible en las laderas por efectos de las escorrentías de agua.

Asimismo, se evidencian pendientes menores a 5° consideradas de terrenos llanos a ligeramente suaves, áreas agrícolas de arroz, que se prolongan hasta las riberas del rio Tonchima.

2.6.7. Hidrografía

El área de estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del río Mayo y localmente a la microcuenca del rio Tonchima, sus nacientes se originan en los contrafuertes de la Montaña Cahuapanas y de la Cordillera Oriental, que alimentan su caudal, por las precipitaciones pluviales estacionales.

En su recorrido a través de la zona de estudio, el río Mayo, recibe como su tributario por la margen izquierda, al rio Tonchima cercano al área de estudio, la amplitud de la pendiente suave predomina hasta el área de estudio la cuenca del río Mayo, presenta gran desarrollo, denotándose la presencia de numerosos meandros con pequeños tramos rectos, que se hacen más notables en su recorrido aguas abajo.

La cuenca del rio Mayo abarca diversos distritos en las provincias de Moyobamba y Rioja, incluyendo Soritor, Habana, Calzada, Yantaló, Yorongos, Póssic, Elías Soplin Vargas y Awajún. En su recorrido el río Mayo recibe en ambas márgenes 13 ríos incluido el rio Tonchima.

Los ríos Tonchima, Tangomi e Indoche, tributarios del rio Mayo presentan regular desarrollo en pendientes moderadas, como son tramos rectos con pequeños meandros y caudales regulares.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

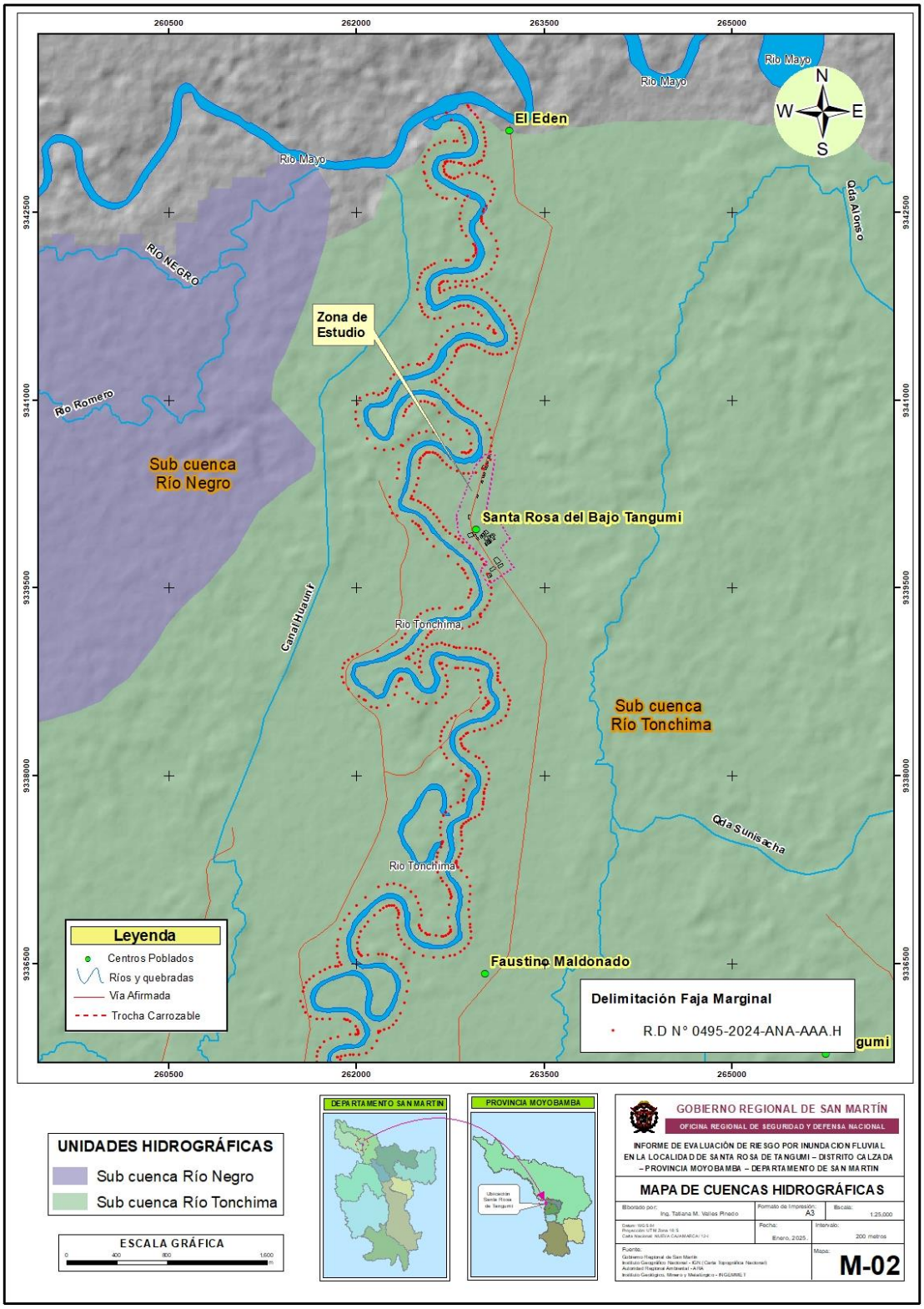
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

El río Tonchima es un río de tipo meandriforme, además, se cumple la característica de que este río tiene un cierto grado de simetría. La morfología del río Tonchima es de tipo meándrico, actualmente este río presenta procesos de meandrificación; es decir, erosión y sedimentación en forma simultánea en sus orillas.

Mapa N° 5: Mapa hidrográfico del área de estudio.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – ANA
Elaboración: ORSDENA – 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

2.6.8. Geología Estructural

Los rasgos estructurales observados en el área de estudio (Hoja 12i), permiten diferenciar tres zonas estructurales, cada una con características particulares. Dichas zonas estructurales son: zona no deformada (I), zona de deformación intensa (II) zona de deformación moderada (II),

A nivel regional se ha reconocido eventos de deformaciones superpuestos, desde el Pérmico Superior hasta el Pleistoceno. Generando rasgos tectónicos-estructurales tales como fallamientos plegamientos formando discordancias angulares., con un sistema de fallas inversas y normales al rumbo de la cordillera andina, Los principales rasgos estructurales están conformados por estructuras de los subsuelos como: - Domos - Pliegues – Fallas – anticlinal, sinclinales.

- **Fallas Transversales**:

Este tipo de estructuras es frecuente en algunas zonas de la provincia de Moyobamba, y está asociada a los cambios de rumbo de las estructuras longitudinales. Por su cercanía y sus características, éstas se pueden relacionar con sistemas de fallas de la corteza en profundidad.

Falla Yanayacu: Tiene una orientación N 60° a 80° E, y una longitud aproximada de 40 Km. Está relacionada a los cuerpos salinos de Yanayacu y Gera. Existe un sistema de fallas paralelas, que tiene mayor densidad al Este del Valle del río Mayo.

Las fallas Moyobamba Norte y Sur: está identificado como un potencial de actividad sísmica (sismos en los años 1927, 1968, 1990, 1991), relacionadas con la reactivación de estas estructuras de fallas.

El sismo de mayo de 1990 que afectó con mayor intensidad a Rioja y a Soritor, está asociado al sistema de fallas Rioja – Pucatambo y del año 1991 al sistema de fallas Chazuta – Angaisa, ambos sistemas de fallas activas corresponden al sistema de fallas de Altomayo.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

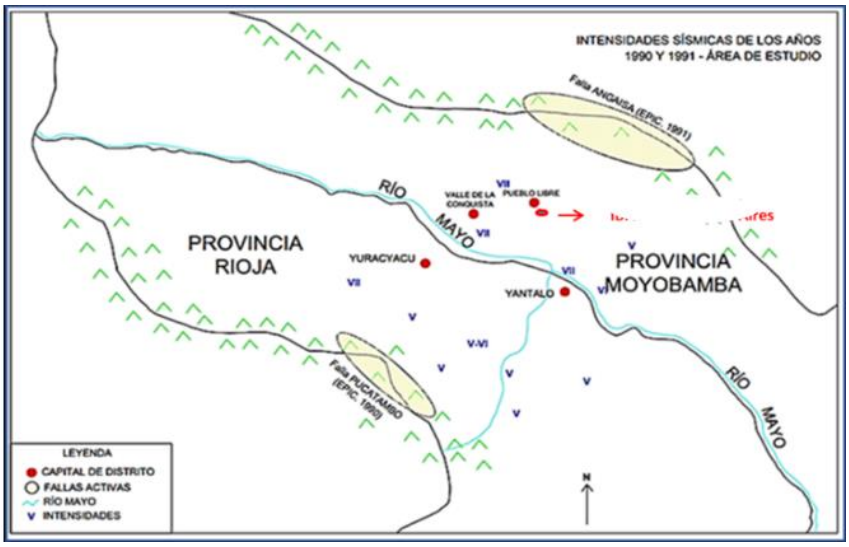
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Ilustración 19: Sistema de fallas activas Angaisa y Pucatambo, epicentros de los sismos de 1990 y 1991, provincia de Moyobamba.



Fuente: Lara y Alva Hurtado 1992, modificación ORSDEN

Cuadro N° 16: Sismos ocurridos de mayor intensidad en la provincia de Moyobamba.

Nro.	Población afectada	Intensidad	Año	Ocurrencias
01	**Moyobamba y Yantaló**	VII	19/06/1968	Mayores daños con un promedio de 15 muertos, intensidad en Angaisa fue de X.
02	**Moyobamba y Rioja**	VII	20/03/1972	Terremoto en Juanjuí y Saposoa
03	**Moyobamba Rioja**	V - VI	29/05/1990	Fuerte sismo que afecto Soritor, Porvenir, Rioja, Moyobamba (falla Pucatambo)
04	**Moyobamba Yantaló y Nueva Cajamarca**	VI-VII	04/04/1991	Epicentro a 30 KM. Angaisa 40 muertos y graves daños (falla Angaisa)
05	**Moyobamba**	IV	06/05/2020	Epicentro a 45 kilómetros al NE de la provincia de Moyobamba
06	**Moyobamba**	III	04/10/2020	25 Km. al E de Moyobamba

Fuente: IGP-Elaboración ORSDENA.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

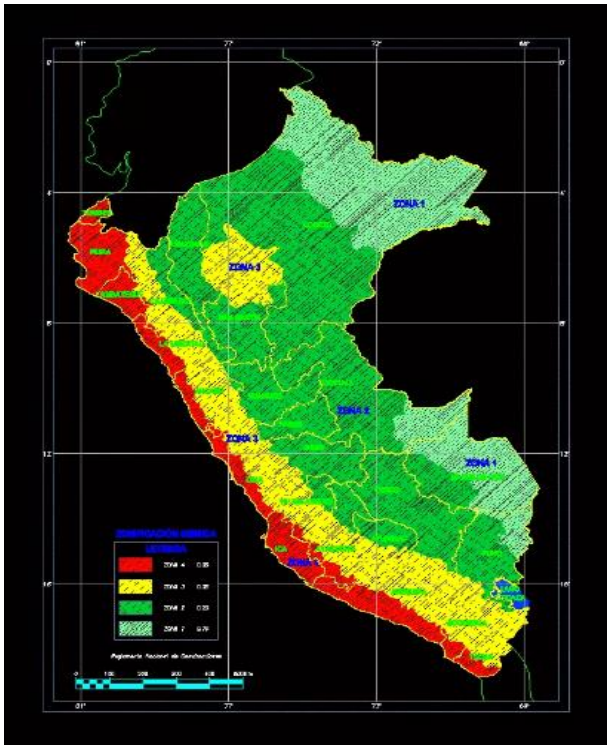
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Ilustración 20: Mapa de Niveles de zonas sísmicas emitidas por el Instituto Geofísico del Perú



Fuente: IGP - ORSDENA

Las zonas en donde se evidenciaron la ocurrencia de procesos de licuación de suelos, están mayormente conformadas por arenas de diferente tamaño de grano medio a grueso subangulosos y capas freáticas, situación presente en los alrededores de la ciudad de Moyobamba y algunos depósitos de arena en el rio Mayo.

2.7. Condiciones climáticas del área de estudio

2.7.1. Precipitaciones

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Santa Rosa de Tangumí varía durante el año.

La temporada más mojada dura 7.5 meses, de 30 de setiembre a 13 de mayo, con una probabilidad de más del 27 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Rioja es marzo, con un promedio de 12.6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 4.6 meses, del 13 de mayo al 30 de setiembre. El mes con menos días mojados en Santa Rosa de Tangumí es agosto, con un promedio de 4.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

en Santa Rosa de Tangumi es marzo, con un promedio de 12.6 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 41 % el 8 de marzo.

Gráfico N° 12: Probabilidad diaria de precipitación.

Porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación. (Fuente: *SENAMHI)*

De acuerdo al cálculo de umbrales de precipitaciones de la red de estaciones meteorológicas realizado por el SENAMHI en el año 2014, los datos con control de calidad básico para el periodo base 1964 – 2014 de la estación meteorológica Soritor que se ubica en el distrito del mismo nombre, aproximadamente a ocho (19.6) km al noreste del área de estudio, muestran que los umbrales de lluvia podrían superar los 70.4 mm.

Cuadro N°1. Umbrales de precipitación para la estación Soritor (periodo 1964 – 2014)

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS	UMBRALES CALCULADOS (ESTACIÓN SORITOR)
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>70.4 mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	35.4 mm<RR≤70.4 mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	25.0 mm<RR≤35.4 mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	14.4 mm<RR≤25.0 mm

Fuente: SENAMHI, 2014.

Precipitaciones Diarias Máximas

Se tienen las series históricas de los parámetros climatológicos: precipitación media anual, precipitación máxima 24 horas, temperatura (máxima, media, mínima), provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de la estación meteorológica de Soritor instalada en la en el distrito de Soritor, Provincia de Moyobamba

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 17: Datos Estación Meteorológica

CAT.	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
CO	Soritor	Moyobamba	Soritor	852 msnm	6°8'31.19" S	77°5'30.43" W

Fuente: SENAMHI, 2024

Debido a que la estación mas cercana es la estación "RIOJA" y esta no cuenta con información suficiente para el análisis correspondiente, se ha utilizado los datos de la Estación Soritor, cuyo registro de Precipitación Máxima en 24 horas, se muestran en la siguiente Cuadro.

Cuadro N°1. *Precipitaciones máximas en 24 horas mensuales estación Soritor (Periodo 1970-2018)*

ESTACION CO-SORITOR												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
1970	51.0	39.0	51.0	34.0	54.0	41.0	21.0	19.0	81.0	40.0	59.0	31.0
1971	20.0	69.0	74.0	19.0	25.0	25.0	19.0	30.0	42.0	40.0	38.0	39.0
1972	36.0	33.0	57.0	61.0	11.0	16.0	19.0	45.0	11.5	21.0	8.0	24.0
1973	38.0	44.0	26.0	26.0	94.0	10.0	22.0	30.0	28.0	95.0	72.7	20.0
1974	25.0	24.0	45.8	37.6	47.5	65.8	14.0	25.0	18.0	17.9	69.5	42.3
1975	30.0	55.5	61.0	28.0	73.0	45.0	50.0	13.0	29.0	26.0	28.0	52.0
1976	66.0	35.0	35.0	24.0	50.0	25.0	14.0	29.0	39.0	41.0	100.0	50.0
1977	18.0	30.0	90.0	25.0	60.0	60.0	25.0	26.0	39.0	28.0	85.0	40.0
1978	18.0	15.0	20.0	50.0	18.0	8.3	28.0	70.0	23.0	48.0	67.0	36.0
1979	49.5	30.0	65.0	30.0	43.5	6.0	12.5	48.0	29.0	66.0	123.5	25.0
1980	65.5	35.0	81.0	17.0	21.5	38.0	43.5	70.0	21.5	77.5	72.0	90.3
1981	20.0	36.5	35.0	35.0	51.0	51.0	55.5	10.3	26.3	32.5	45.0	41.0
1982	33.0	44.0	38.0	32.0	30.0	30.0	40.5	35.0	37.0	21.0	67.5	33.0
1983	31.5	70.0	70.0	57.0	25.0	12.0	**S/D**	**S/D**	**S/D**	47.0	57.0	107.0
1984	27.0	42.0	70.0	47.0	100.0	31.0	**S/D**	**S/D**	50.0	80.5	40.0	17.0
1985	27.5	25.0	125.0	25.5	64.0	12.5	25.0	42.5	39.5	60.0	75.0	55.0
1986	42.0	46.5	30.0	44.0	35.0	**S/D**	**S/D**	**S/D**	**S/D**	**S/D**	31.0	60.0
1987	44.0	49.0	76.0	75.0	15.0	17.0	22.0	17.0	22.0	35.0	79.0	17.0
1988	75.0	75.0	90.0	75.0	15.0	5.0	17.0	20.0	17.0	75.0	79.0	25.0
1989	28.0	29.0	28.0	25.0	20.0	17.0	16.0	14.0	75.0	75.0	82.0	8.0
1990	32.0	81.0	82.5	87.0	75.0	23.0	17.0	35.0	25.0	45.0	45.0	75.0
1991	75.0	65.0	70.0	75.0	8.0	8.0	17.0	16.0	75.0	75.0	20.0	10.0
1992	10.0	9.4	4.9	5.3	7.5	6.0	23.0	21.0	19.0	14.0	13.7	20.5
1993	11.0	32.4	55.6	14.0	20.0	12.0	11.0	16.0	10.0	21.0	23.0	9.0
1994	12.0	15.0	15.0	21.0	16.0	28.0	32.6	13.0	11.0	21.0	16.0	16.0
1995	13.0	9.0	35.0	27.0	10.0	9.0	38.0	6.0	57.0	15.0	85.0	29.0
1996	18.0	25.0	27.0	36.0	15.3	5.0	8.0	40.2	34.0	34.0	18.0	45.0
1997	43.0	50.0	25.0	42.0	44.5	14.7	19.0	23.4	38.5	69.1	25.0	25.0
1998	44.0	43.0	25.0	65.0	24.5	37.0	15.5	56.0	21.5	51.5	34.4	16.5
1999	28.3	83.7	30.3	18.3	49.1	41.1	22.1	20.9	28.0	62.5	51.4	33.6
2000	26.3	54.4	36.2	80.2	52.7	20.2	67.2	45.8	28.7	19.2	22.0	103.0
2001	24.0	30.5	39.5	37.0	60.3	10.3	26.0	16.9	22.0	42.6	70.4	49.3
2002	23.2	34.6	54.7	88.3	42.2	36.4	35.4	16.0	30.7	42.7	55.9	19.3
2003	51.6	42.6	81.6	34.8	39.6	23.9	20.1	25.2	24.0	48.5	89.5	134.7
2004	14.1	37.6	26.5	21.1	30.1	14.9	21.6	26.6	31.8	80.8	39.4	72.8
2005	23.1	27.5	64.4	45.8	21.5	25.2	23.3	45.0	13.8	34.0	78.5	44.3
2006	32.5	44.8	72.2	24.0	17.5	13.7	24.3	59.0	38.3	33.5	21.0	39.0
2007	24.1	9.9	70.5	22.7	32.7	33.0	38.2	27.3	25.5	53.8	41.9	35.7
2008	23.1	39.2	37.8	15.8	32.2	22.2	19.8	10.8	23.1	54.8	102.0	74.2
2009	31.2	41.4	51.3	45.2	18.0	25.2	13.4	42.2	26.8	33.3	27.3	10.8
2010	22.2	61.8	21.7	70.3	20.8	11.2	36.5	11.9	28.4	41.7	41.3	38.5
2011	36.4	45.5	26.2	10.9	19.1	25.8	17.1	32.2	15.1	30.2	45.3	84.0
2012	40.1	30.1	130.6	47.7	34.9	20.2	17.8	4.2	23.2	48.8	58.4	47.4
2013	42.6	35.0	60.0	44.8	26.9	18.5	27.7	67.0	52.6	53.5	45.4	20.2
2014	25.9	23.2	51.4	74.4	41.0	40.8	27.8	29.4	35.0	61.0	40.0	40.2
2015	56.4	27.4	70.2	65.0	21.6	13.4	24.4	33.6	**S/D**	49.8	56.4	49.8
2016	15.8	40.6	55.4	43.4	32.8	25.6	7.0	11.2	**S/D**	28.0	71.4	33.2
2017	45.4	70.6	88.0	**S/D**	36.0	32.2	6.0	28.8	30.2	57.8	65.2	40.8
2018	39.6	140.8	36.8	30.0	50.8	10.0	20.6	41.0	28.0	26.8	67.6	28.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) – Zonal Tarapoto.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

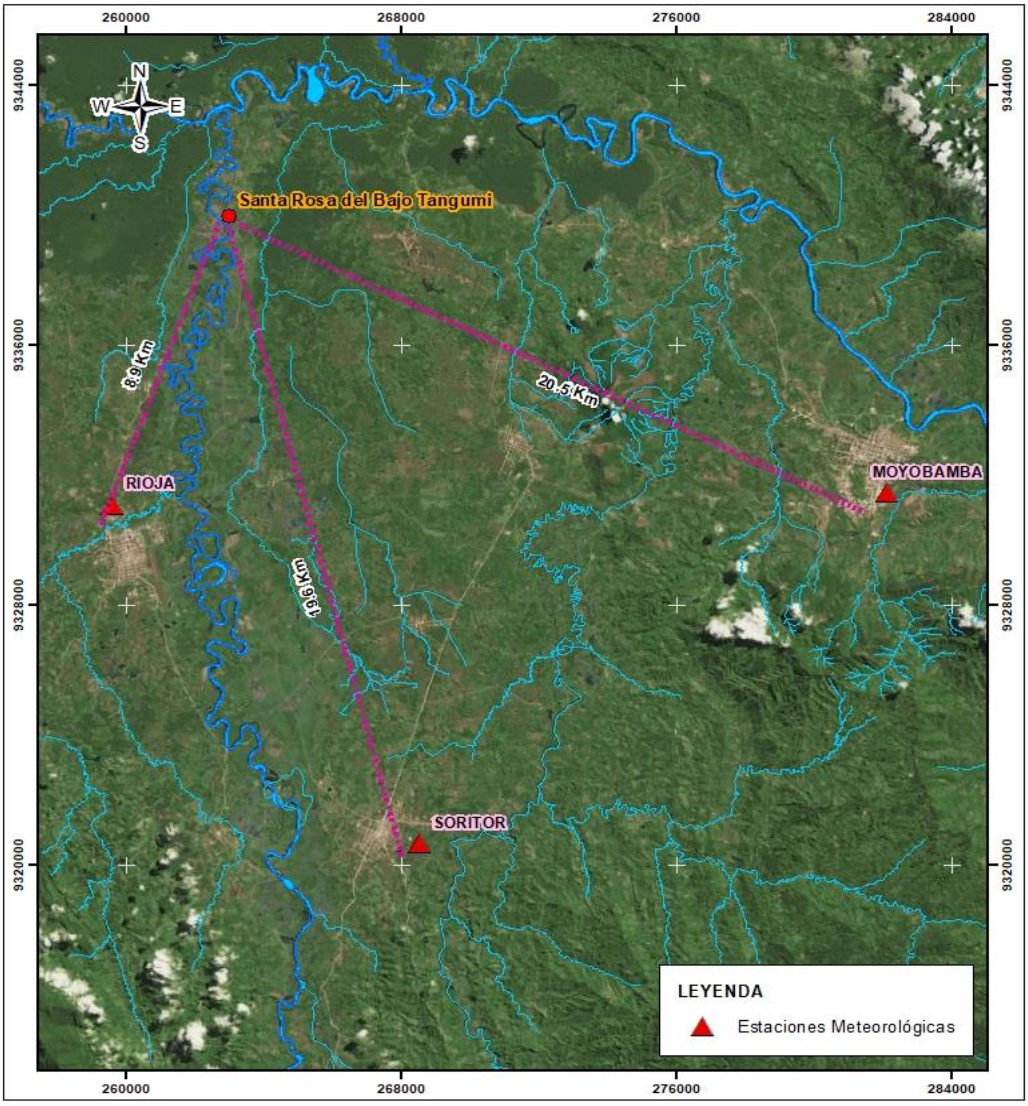
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 6: Ubicación de estaciones cercanas y distancias.



Fuente: SENAMHI, 2025

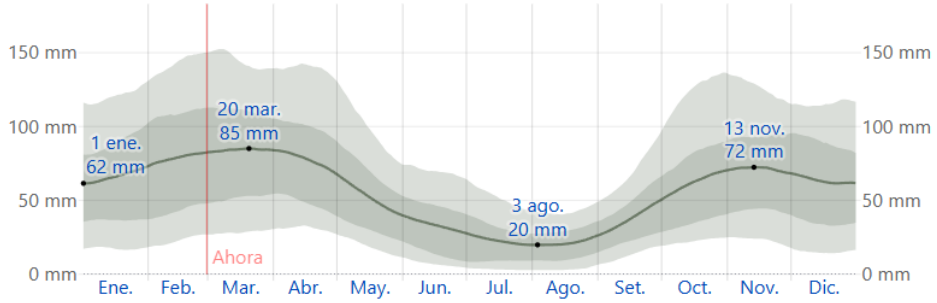
2.7.2. Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Santa Rosa de Tangumi tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Rioja. El mes con más lluvia en Santa Rosa de Tangumí es marzo, con un promedio de 85 milímetros de lluvia.

El mes con menos lluvia en Santa Rosa de Tangumi es agosto, con un promedio de 20 milímetros de lluvia.

Gráfico N° 13: Precipitación de lluvia mensual promedio.



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Lluvia	65.9mm	78.9mm	84.7mm	78.8mm	52.0mm	33.6mm	22.5mm	20.5mm	36.8mm	62.8mm	72.4mm	62.5mm

Lluvia promedio (línea solida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión

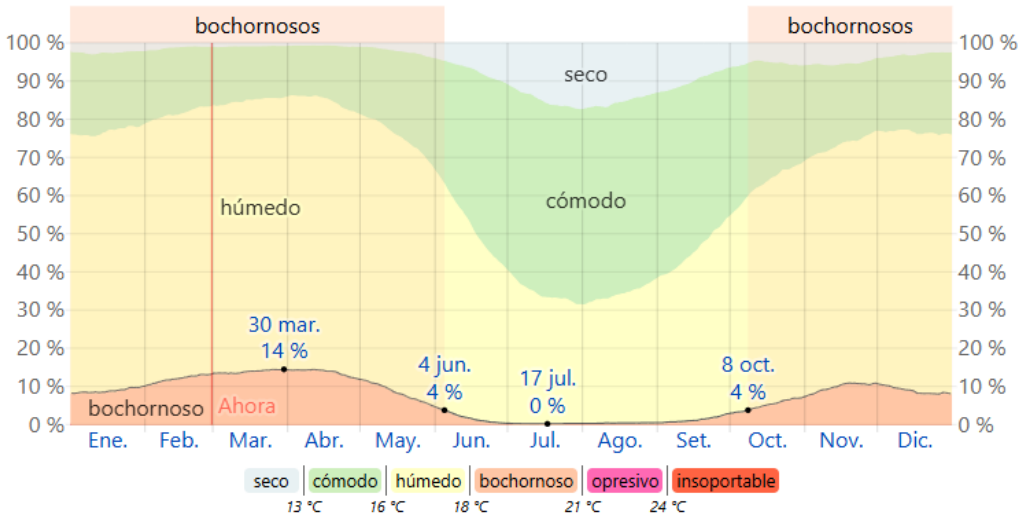
Fuente: SENAMHI.

2.7.3. Humedad Relativa

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En la localidad de Santa Rosa de Tangumi la humedad percibida varía levemente.

El período más húmedo del año dura 7 a 9 meses, del 8 de octubre al 4 de junio, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 4 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es marzo, con 4.3 días bochornosos. El mes con menos días bochornosos en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es Julio, con 0.1 días bochornosos o peor.

Gráfico N° 14: Niveles de comodidad de la humedad



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizando por el punto de rocío. (Fuente: SENAMHI)

2.7.4. **Clima**

La provincia de Moyobamba, tiene un variado clima, una zona alta de precipitaciones pluviales (Alto Mayo), con presencia de nubosidad casi constante en las cumbres de relieves montañosos, ocupando también selva alta y selva baja. El clima varía de seco a cálido, localmente tenemos:

a. Clima templado, moderado lluvioso, cuyas temperaturas medias anuales va de 17 a 21 grados centígrados.

b. Clima de selva tropical con temperaturas promedio de 21 a 30 grados centígrados, que puede variar hasta los 32 grados.

En los últimos años se tiene un ciclo de mayor precipitación que se dio después de 6 años, siendo este último evento el año 2021 - 2022, donde las inundaciones en la cuenca del rio Mayo alcanzo de 2 a 4 metros más de su cauce normal.

Según el Mapa de (Climas del Perú – Mapa de Clasificación Climática 2022), la Región de San Martín presenta varios tipos de clima, predominando el Clima lluvioso, con humedad abundante en todas las estaciones del año, con regímenes térmicos entre cálido y templado. Es decir, predomina un clima subtropical y tropical, distinguiéndose dos estaciones: una seca de junio a setiembre y otra lluviosa de octubre a mayo.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

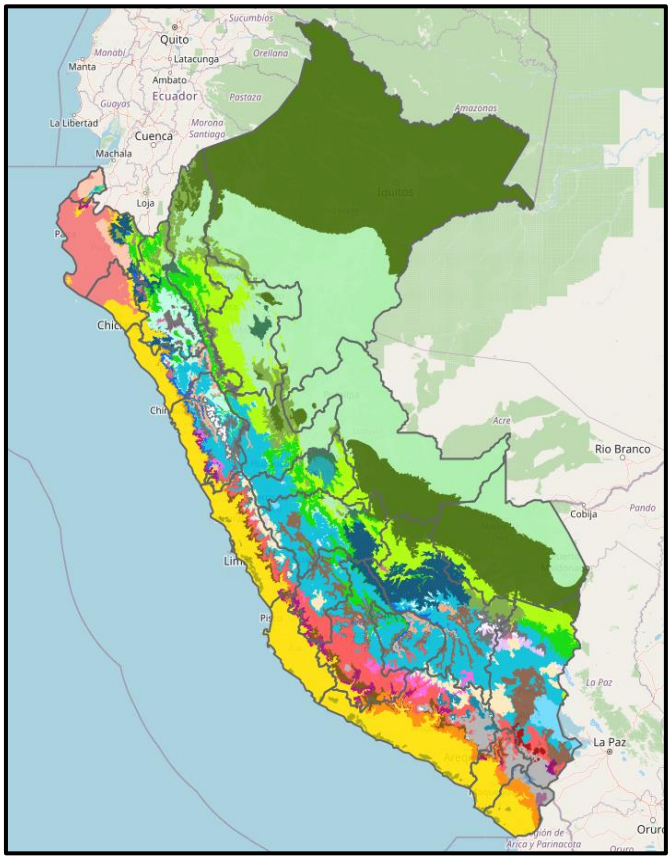
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N°7: Climas del Perú



Fuente: SENAMHI

CAPÍTULO III

DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

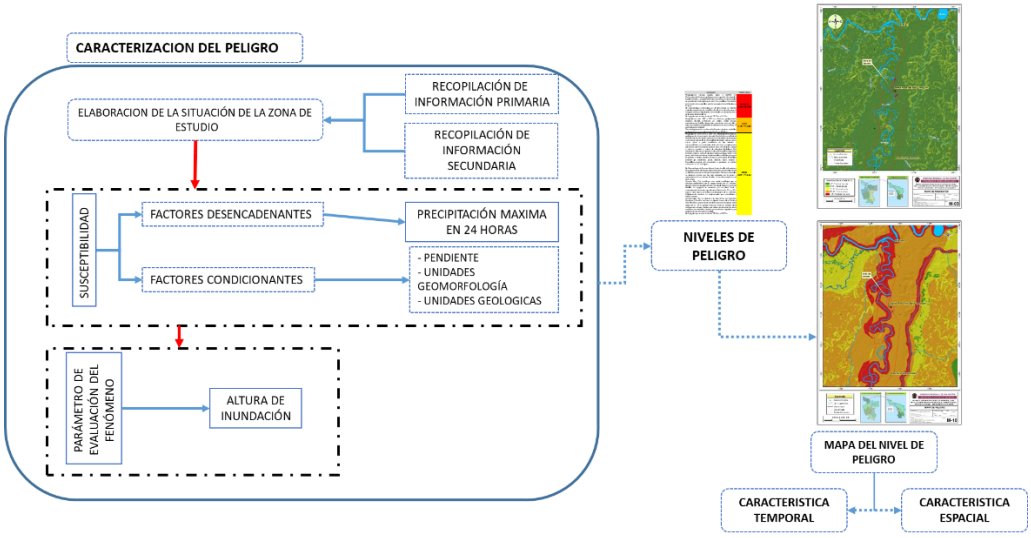
3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

A continuación, se detalla la metodología empleada para la determinación del peligro:

3.1. Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligro por ocurrencia de peligros naturales ante la ocurrencia, se aplican los procedimientos establecidos en el **Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales** – segunda versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N° 15: Metodología para determinar el nivel de peligro.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – segunda versión.

3.2. Recopilación y análisis de información

Se recopiló información disponible como estudios publicados por entidades técnico científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, SENAMHI, entre otros) donde se detalla información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar e identificar qué tipo de peligros afectan la zona evaluada.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

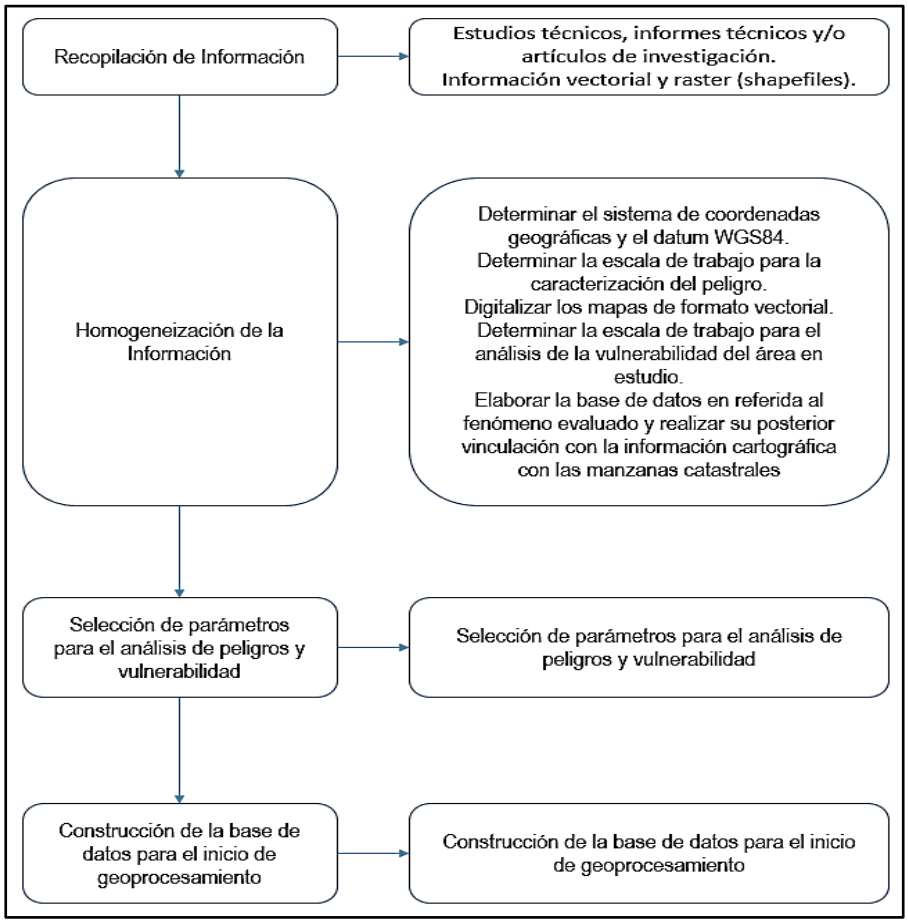
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Gráfico N° 16: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – Segunda versión.

- Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres ante inundación y movimientos en masa del departamento de San Martín 2024-2030.
- Riesgos por movimientos en masa, "Estudio de peligros geológicos y movimientos en masa en el centro poblado Villa el Triunfo distrito de Soritor. INGEMMET.
- Estudios de peligros geológicos. Elaboración de mapas de peligros de la ciudad de Moyobamba considerando la geología regional y local. INGEMMET

3.3. Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se realizó un cartografiado en campo con el objetivo de establecer los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio.

El área de influencia se realizó el cartografiado en campo con el objetivo de establecer los principales peligros de origen que afectan y podrían afectar en un

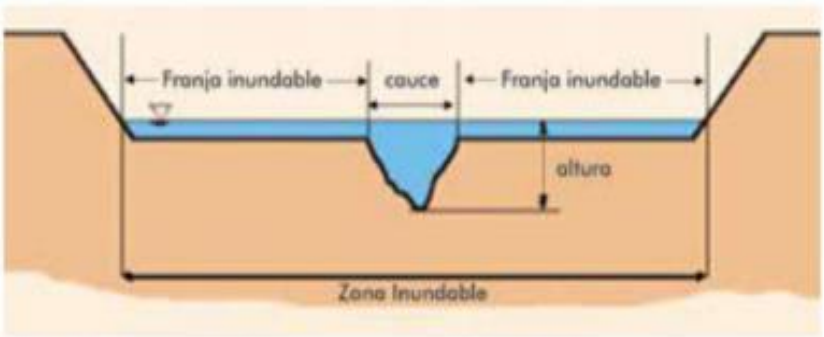
futuro, por lo que, en el recorrido se identificó varios peligros de origen natural, mayor recurrencia y corresponde a las inundaciones fluviales, ocasionadas por desborde del río Tonchima y quebrada Tangumí en temporadas de lluvias intensas.

3.4. Caracterización del peligro

Según el Manual para Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión quien define el fenómeno hidrometeorológico inundación de la siguiente manera: Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

Gráfico N° 17: Sección típica simplificada de un rio en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación.



Adaptado por SNL de: Mugerza-Perelló (2003)

Foto N° 01: Llanuras de inundación en el área de estudio

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

3.5. Ponderación del parámetro del peligro

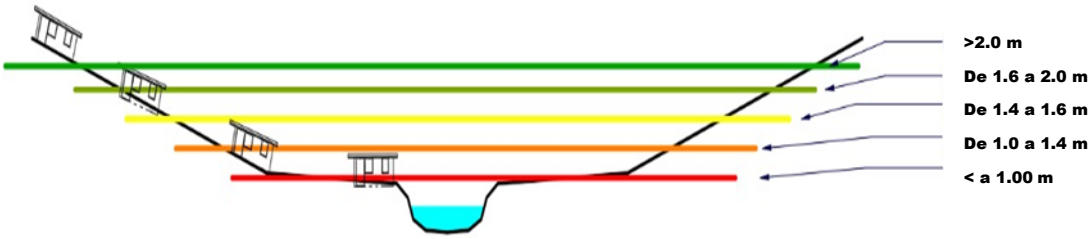
Para este caso se ha considerado como parámetro de evaluación del fenómeno o peligro, la altura de inundación y/o altura de flujo en el área de influencia del mismo, ya que este fenómeno genera mayor peligro mientras el tirante o altura de flujo sea mayor.

a) Parámetro de evaluación del evento (Altura de Inundación)

En base al documento "Manual de Evaluación de Riesgo de Desastres originados por Fenómenos Naturales versión 2" se consideró a la intensidad de la altura de la inundación como parámetro general relacionado a los eventos de lluvias intensas que magnifican la ocurrencia de los peligros de inundación fluvial por el desborde del río Tonchima en el área de estudio.

Esta información se ha generado en base a las evidencias recopiladas (marcas de agua) por el equipo técnico en campo, así como en base al testimonio de los pobladores, el cual está sujeto a precipitaciones intensas ocasionando el incremento del caudal -Q del río Tonchima (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1).

Imagen N° 1: Descripción gráfica del parámetro de evaluación



Fuente: Equipo ORSDENA - 2025

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

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares – Altura de Inundación (m)

Altura de inundación	> 2.0 metros	De 1.6 a 2.0 metros	De 1.4 a 1.6 metros	De 1.0 a 1.4 metros	< a 1.00 metros
> 2.0 metros	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
De 1.6 a 2.0 metros	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
De 1.4 a 1.6 metros	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
De 1.0 a 1.4 metros	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
< a 1.00 metros	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.*

Cuadro N° 19: Matriz de normalización – Altura de inundación (m)

Altura de inundación	> 2.0 metros	De 1.6 a 2.0 metros	De 1.4 a 1.6 metros	De 1.0 a 1.4 metros	< a 1.00 metros	Vector Priorizacion
> 2.0 metros	0.565	0.590	0.566	0.552	0.474	0.549
De 1.6 a 2.0 metros	0.188	0.197	0.226	0.207	0.211	0.206
De 1.4 a 1.6 metros	0.113	0.098	0.113	0.138	0.158	0.124
De 1.0 a 1.4 metros	0.071	0.066	0.057	0.069	0.105	0.073
< a 1.00 metros	0.063	0.049	0.038	0.034	0.053	0.047

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.*

Cuadro N° 20: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.013
RC	0.011

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

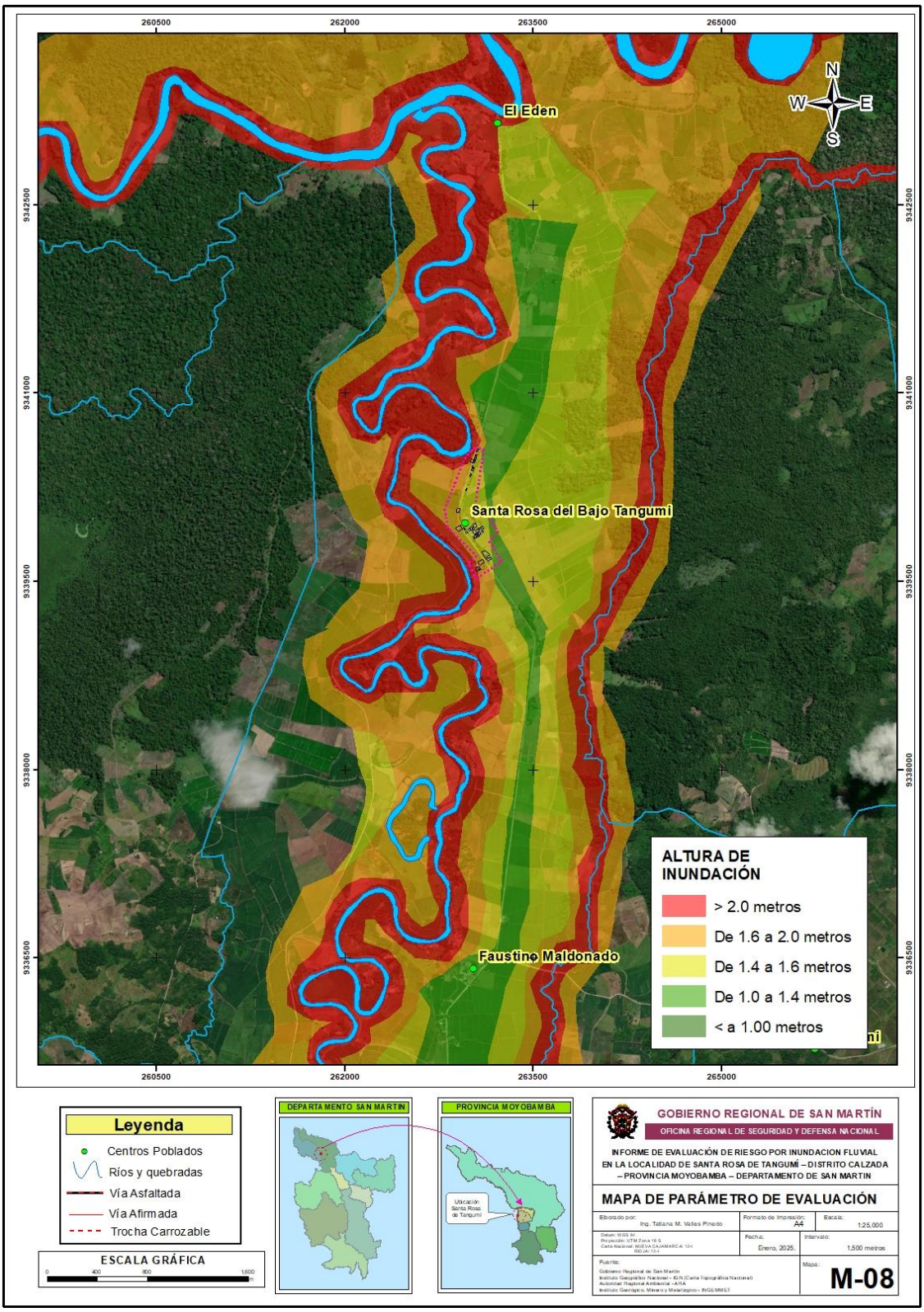
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 8: Mapa de parámetro de evaluación (altura de inundación) del ámbito de influencia de la localidad de Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: Equipo ORSDENA - 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

3.6. Susceptibilidad del territorio

El cuadro siguiente muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores, según lo establece el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en el Manual de Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, versión 2.

Tabla 1: Tabla de Ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchisimo mas importante que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante o preferido que el segundo.
5	Mas importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchisimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: *CENEPRED*

Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados y su índice relación de consistencia. Este mismo proceso se hará para el parámetro Precipitación y descriptores del factor desencadenante.

Para la evaluación de susceptibilidad de la localidad Santa Rosa de Tangumí, ante el fenómeno de inundación fluvial, se consideraron los factores: desencadenantes y condicionantes siguientes:

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación máxima en 24 horas	- Unidades geológicas - Pendiente en grados - Unidades geomorfológicas

Fuente: Elaboración ORSDENA

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tariana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

3.6.1. FACTORES CONDICIONANTES

- **Análisis de los parámetros del factor condicionante**

Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Unidades Geomorfologícas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfologícas	1.00	3.00	6.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Unidades Geológicas	0.17	0.33	1.00

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.*

Cuadro N° 22: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Unidades Geomorfologícas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfologícas	0.667	0.692	0.600	0.653
Pendiente	0.222	0.231	0.300	0.251
Unidades Geológicas	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025.

Cuadro N° 23: Índice de consistencia

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración Propia

a) Parámetro N° 01: <u>UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS</u>

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza Aluvial	Llanura o Planicie de inundación	Llanura o Planicie de inundacion aluvial	Meandro fluvial	Terraza Fluvial reciente
Terraza Aluvial	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Llanura o Planicie de inundación	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Llanura o Planicie de inundacion aluvial	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Meandro fluvial	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Terraza Fluvial reciente	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 25: Matriz de normalización

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza Aluvial	Llanura o Planicie de inundación	Llanura o Planicie de inundacion aluvial	Meandro fluvial	Terraza Fluvial reciente	Vector Priorizacion
Terraza Aluvial	0.512	0.496	0.566	0.519	0.450	**0.508**
Llanura o Planicie de inundación	0.256	0.248	0.227	0.222	0.250	**0.241**
Llanura o Planicie de inundacion aluvial	0.102	0.124	0.113	0.148	0.150	**0.128**
Meandro fluvial	0.073	0.083	0.057	0.074	0.100	**0.077**
Terraza Fluvial reciente	0.057	0.050	0.037	0.037	0.050	**0.046**

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Cuadro N° 26: Índice de consistencia

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: *Elaboración Propia*

b) Parámetro N° 02: PENDIENTE

Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares.

PENDIENTE	1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	5° a 10° - Pendiente suave a moderada	10° a 15° - Pendiente moderada	15° a 20° - Pendiente fuerte	> 20° - Pendiente muy fuerte
1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
5° a 10° - Pendiente suave a moderada	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
10° a 15° - Pendiente moderada	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
15° a 20° - Pendiente fuerte	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
> 20° - Pendiente muy fuerte	0.13	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025*

Cuadro N° 28: Matriz de normalización

PENDIENTE	1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	5° a 10° - Pendiente suave a moderada	10° a 15° - Pendiente moderada	15° a 20° - Pendiente fuerte	> 20° - Pendiente muy fuerte	Vector Priorizacion
1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	0.540	0.590	0.511	0.519	0.444	**0.521**
5° a 10° - Pendiente suave a moderada	0.180	0.197	0.255	0.222	0.222	**0.215**
10° a 15° - Pendiente moderada	0.135	0.098	0.128	0.148	0.167	**0.135**
15° a 20° - Pendiente fuerte	0.077	0.066	0.064	0.074	0.111	**0.078**
> 20° - Pendiente muy fuerte	0.068	0.049	0.043	0.037	0.056	**0.050**

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 29: Índice de consistencia

IC	0.014
RC	0.013

Fuente: Elaboración Propia

c) Parámetro N° 03: UNIDADES GEOLÓGICAS

Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Cuaternario Aluvial Reciente	Cuaternario Aluvial	Cuaternario Fluvial	Cuaternario fluvio aluvial	Formación Ipururo
Cuaternario Aluvial Reciente	1.00	2.00	4.00	8.00	9.00
Cuaternario Aluvial	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Cuaternario Fluvial	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Cuaternario fluvio aluvial	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
Formación Ipururo	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025*

Cuadro N° 31: Matriz de normalización.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Cuaternario Aluvial Reciente	Cuaternario Aluvial	Cuaternario Fluvial	Cuaternario fluvio aluvial	Formación Ipururo	Vector Priorizacion
Cuaternario Aluvial Reciente	0.503	0.490	0.511	0.552	0.474	**0.506**
Cuaternario Aluvial	0.252	0.245	0.255	0.207	0.211	**0.234**
Cuaternario Fluvial	0.126	0.122	0.128	0.138	0.158	**0.134**
Cuaternario fluvio aluvial	0.063	0.082	0.064	0.069	0.105	**0.077**
Formación Ipururo	0.056	0.061	0.043	0.034	0.053	**0.049**

Fuente: *Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025*

Cuadro N° 32: Índice de consistencia

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración Propia

3.6.2. FACTOR DESENCADENANTE

Para evaluar el peligro por ocurrencia de inundación fluvial en el área de estudio se ha considerado como parámetro del factor desencadenante la precipitación de la estación meteorológica más cercana (estación Rioja), generados por el SENAMHI. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:

Se consideró un solo parámetro general (nivel de precipitación), por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1.

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares

PRECIPITACION MAXIMO EN 24 HORAS	RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	95p<RR/día≤99p / 335.4 mm<RR≤70.4 mm (Muy lluvioso)	90p<RR/día≤95p / 25.0 mm<RR≤35.4 mm (Lluvioso)	75p<RR/día≤90p / 14.4 mm<RR≤25.0 mm (Moderadamente lluvioso)	Menor a 75p<RR/día / 14.4 mm<RR (Levemente lluvioso)
RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
95p<RR/día≤99p / 335.4 mm<RR≤70.4 mm (Muy lluvioso)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
90p<RR/día≤95p / 25.0 mm<RR≤35.4 mm (Lluvioso)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
75p<RR/día≤90p / 14.4 mm<RR≤25.0 mm (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 75p<RR/día / 14.4 mm<RR (Levemente lluvioso)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORSDENA/GRSM.

Cuadro N° 34: Matriz de normalización

PRECIPITACION MAXIMO EN 24 HORAS	RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	95p<RR/día≤99p / 335.4 mm<RR≤70.4 mm (Muy lluvioso)	90p<RR/día≤95p / 25.0 mm<RR≤35.4 mm (Lluvioso)	75p<RR/día≤90p / 14.4 mm<RR≤25.0 mm (Moderadamente lluvioso)	Menor a 75p<RR/día / 14.4 mm<RR (Levemente lluvioso)	Vector Priorizacion
RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	0.499	0.496	0.511	0.519	0.450	0.495
95p<RR/día≤99p / 335.4 mm<RR≤70.4 mm (Muy lluvioso)	0.250	0.248	0.255	0.222	0.250	0.245
90p<RR/día≤95p / 25.0 mm<RR≤35.4 mm (Lluvioso)	0.125	0.124	0.128	0.148	0.150	0.135
75p<RR/día≤90p / 14.4 mm<RR≤25.0 mm (Moderadamente lluvioso)	0.071	0.083	0.064	0.074	0.100	0.078
Menor a 75p<RR/día / 14.4 mm<RR (Levemente lluvioso)	0.055	0.050	0.043	0.037	0.050	0.047

Fuente: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORSDENA/GRSM.

Cuadro N° 35: Índice de consistencia.

IC	0.006
RC	0.005

Fuente: INGEMMET.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

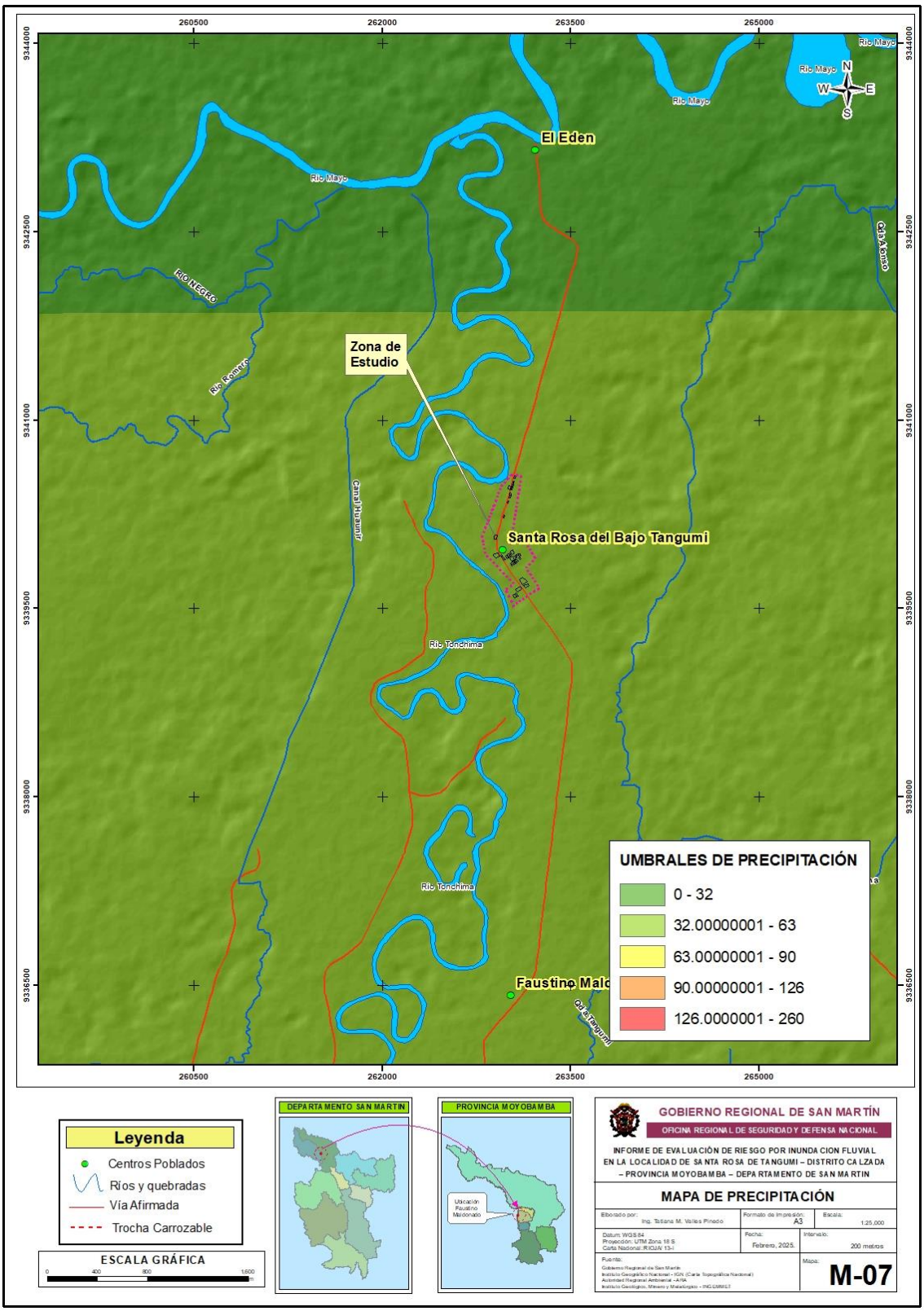
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 9: Mapa de factor desencadenante del área de influencia de la localidad de Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: *SENAMHI*
Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

3.7. Definición de escenarios

Se ha considerado pertinente establecer el escenario muy alto, a partir de las precipitaciones máximas en 24 horas registrados en el área de evaluación; RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso), pudiendo generar una altura de inundación > 2.0 metros, en terrenos con pendientes de inclinación suaves 1° a 5° ubicados en unidades geomorfológicas de terraza aluvial, o Planicie de inundación, correspondiente a unidades geológicas Cuaternario fluvial Reciente y Cuaternario Aluvial, pudiendo generar pérdidas humanas, viviendas y vías de comunicación.

3.8. Determinación del peligro

Los niveles de peligro se obtienen de la siguiente ecuación:

Valor Peligro = (0.5 * Peso ponderado Parámetro de evaluación) + 0.5 * (Peso ponderado de los factores condicionantes + Peso ponderado del Factor desencadenante).

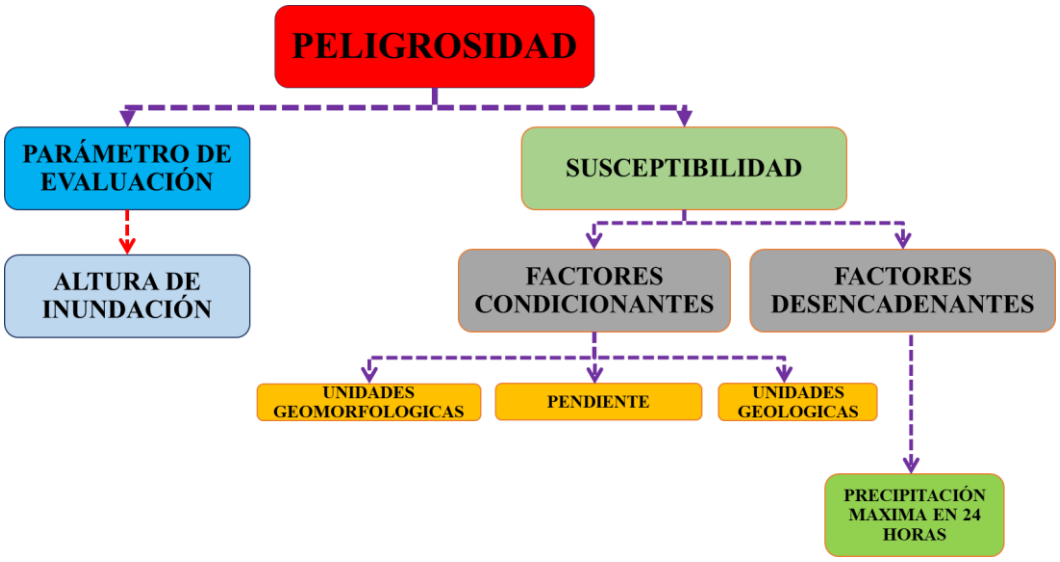
Cuadro N° 36: Tabla de ponderación resumen

PARAMETRO DE EVALUACION	FACTORES CONDICIEONANTES			FACTOR DESENCADENANTE	VALOR DEL PELIGRO
1	0.653	0.251	0.096	1	
ALTURA DE INUNDACION	GEOMORFOLOGIA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	PRECIPITACION	
0.549	0.508	0.521	0.506	0.495	**0.526**
0.206	0.241	0.215	0.234	0.245	**0.223**
0.124	0.128	0.135	0.134	0.135	**0.128**
0.073	0.077	0.078	0.077	0.078	**0.076**
0.047	0.046	0.050	0.049	0.047	**0.047**

Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.

3.9. NIVELES DE PELIGRO

Gráfico N° 18: Esquema para determinar los niveles de Peligro



Fuente: *CENEPRED, modificado por ORSDENA/GRSM.*

Esta metodología semi – cuantitativa se basa en el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico - PAJ) del matemático Thomas L. Saaty, que consiste en descomponer un problema u objetivo en dimensiones (parámetros) y variables (descriptores), a los cuales se les ponderará por la técnica de comparación de pares, los pesos ponderados se obtienen en base a los principios construcción de jerarquías, prioridades y consistencia lógica.

Cuadro N° 37: Niveles de peligro por inundación fluvial

PELIGRO DE INUNDACION FLUVIAL			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.223	≤ P ≤	0.526
ALTO	0.128	< P <	0.223
MEDIO	0.076	< P <	0.128
BAJO	0.047	≤ P <	0.076

Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROS

Cuadro N°38: Matriz de peligro por inundación fluvial.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Con Altura de inundación > 2.0 metros, con unidades geomorfológicas de terraza aluvial, con pendiente entre 1° a 5° - Pendiente con inclinación suave, con unidades geológicas de cuaternario fluvial reciente, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	0.223 ≤ P ≤ 0.526
PELIGRO ALTO	Altura de inundación de 1.6 a 2.0 metros, con unidades geomorfológicas de llanura o planicie de inundación, con pendiente 5° a 10° - Pendiente suave a moderada, con unidades geológicas de Cuaternario Aluvial, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	0.128 < P< 0.223
PELIGRO MEDIO	Altura de inundación de 1.4 a 1.6 metros, con unidades geomorfológicas de llanura o planicie de inundación aluvial, con pendiente entre 10° a 15° - Pendiente moderada, con unidades geológicas de cuaternario fluvial, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso)	0.076 <P < 0.128
PELIGRO BAJO	Altura de inundación de 1.0 a 1.4 metros y < a 1.00 metros, con unidades geomorfológicas de Meandro fluvial y Terraza Fluvial, con pendiente 15° a 20° - Pendiente fuerte y > 20° - Pendiente muy fuerte, con unidades geológicas de Cuaternario fluvio aluvial y Formación Ipururo, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso).	0.047 ≤ P < 0.076

Fuente: Equipo ORSDENA - 2025

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

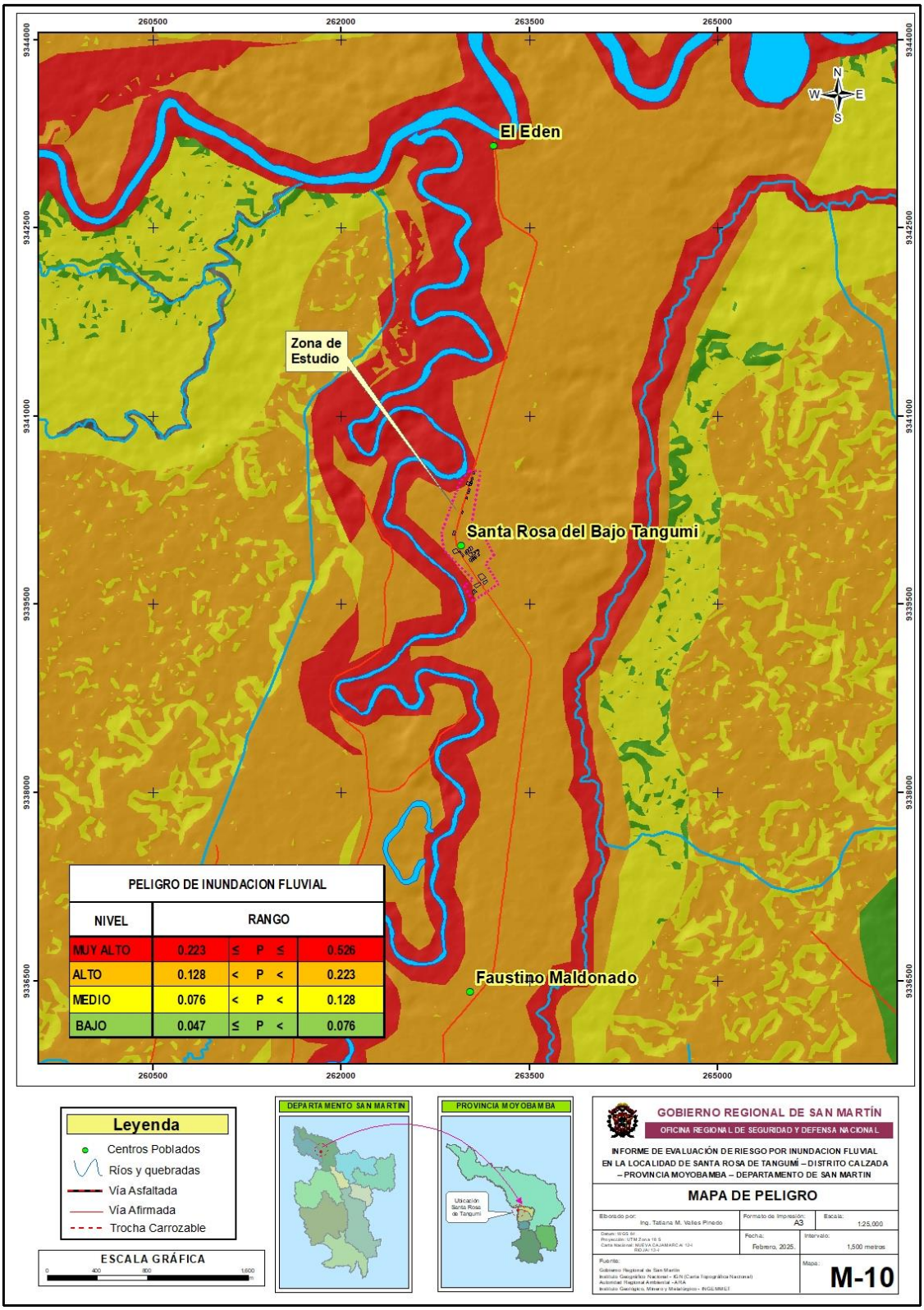
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

3.11. MAPA DE PELIGRO

Mapa N° 10: Peligro por Inundación Fluvial de la Localidad Santa Rosa de Tangumi, distrito Calzada, provincia Moyobamba – San Martín.



Fuente: ORSDENA, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

3.12. ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Con base en la delimitación del ámbito de influencia del peligro por inundación fluvial, se analizaron los elementos expuestos, tales como población, predios rurales, predios agrícolas y unidades productoras. Ante la ocurrencia del peligro, es probable que estos elementos sean directamente afectados, dependiendo del nivel de peligrosidad identificado. Para la identificación de los elementos expuestos, la Municipalidad distrital de Calzada aplicaron encuestas de campo, cuyos datos se registraron en fichas por cada elemento expuestos entre los meses de septiembre y octubre de 2024.

Cuadro N° 39: resumen de características de servicios básicos.

Servicios Básicos	Consideraciones de los servicios básicos
Agua	No existe el servicio de agua entubada y/o clorada, la población utiliza pozos, acequias, canal de riesgo y rio.
Desagüe	El centro poblado no cuenta con el servicio de saneamiento, las viviendas de la zona disponen finalmente en pozos ciegos, los CE no cuentan tampoco con este servicio de saneamiento.
Electricidad	Es brindado por la empresa Electro Oriente S.A. con servicio las 24 horas del día, El área en estudio no tiene problemas en interconectarse, al tener colindancia con viviendas y poste de alumbrado público cercano, la línea de tensión pasa por la vía principal.
Alumbrado publico	Es brindado por la empresa Electro Oriente, el servicio de alumbrado público son las 24 horas del día, teniendo un tendido a lo largo de la vía principal, un total de 32 postes de alumbrado público.
Gas	La mayoría de las viviendas consumen gas en balones para el preparado de sus alimentos, resumimos INEI: • GLP utiliza el 91% • Consumo leña y/o carbón: 9%
Recolección de basura	El centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, la recolección de sus residuos sólidos los hace en un pozo para enterrarlos, pero también los queman, al no contar con servicio de recojo de residuos sólidos.
Telecomunicaciones	Para el caso de telefonía móvil, existen varias empresas que brindan el servicio, Movistar, Claro, Entel. Teniendo un celular la mayoría de pobladores.

Fuente: Equipo ORSDENA – 2025, datos INEI.

- **Población**

Según el "Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el área urbana de la localidad de Santa Rosa de Tangumi cuenta

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

con **106** habitantes, sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad distrital de Calzada cuenta con 66 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Tabla 14: Población general total.

Área urbana	Sexo	Población	%
Santa Rosa de Tangumí	Hombres	39	58.2
	Mujeres	27	40.3
TOTAL		**66**	**100**

Fuente: *Encuestas - MDC*
Elaboración: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORSDENA/GRSM.

- **Vivienda**

Según el "Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el área urbana de la localidad de Santa Rosa de Tangumi cuenta con **29** viviendas, no obstante, de acuerdo a las encuestas realizadas en campo por la Municipalidad Distrital de Calzada se cuenta con **37** viviendas habitadas en la localidad de Santa Rosa de Tangumi.

Tabla 15: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Viviendas	**37**

Fuente: *Encuestas MDC.*
Elaboración: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORSDENA/GRSM.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

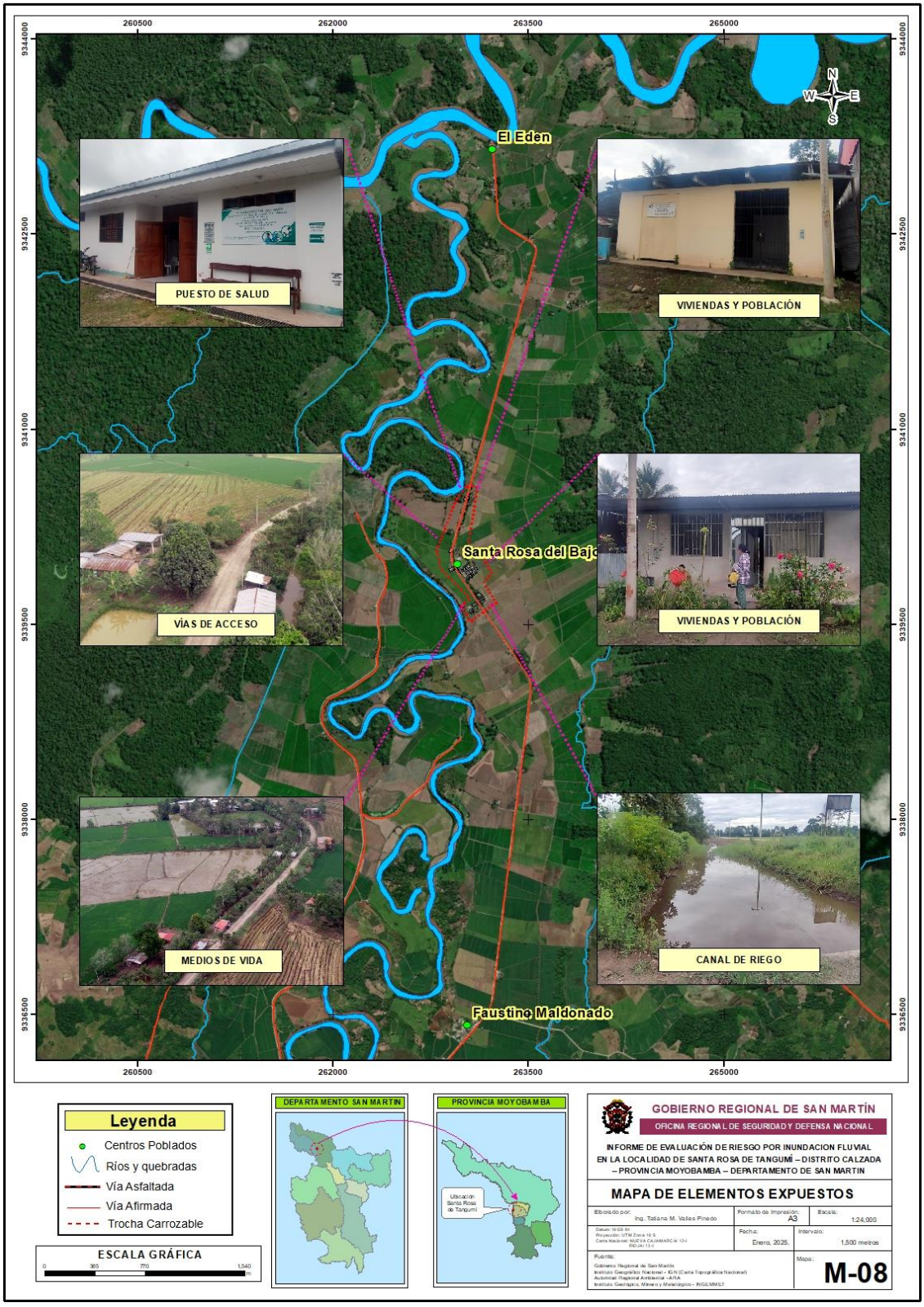
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Mapa N° 11: Elementos expuestos en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, distrito Calzada, provincia Moyobamba – San Martín.



Fuente: ORSDENA, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

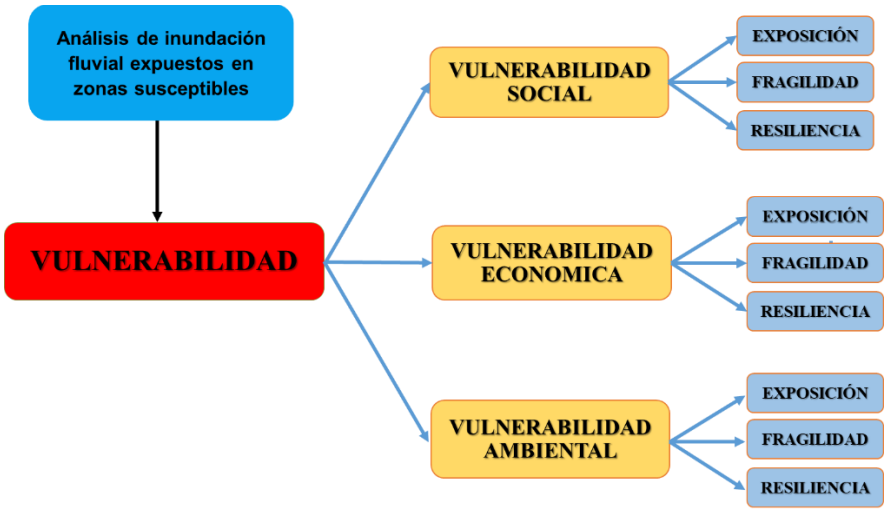
4.1. Análisis de vulnerabilidad

La Ley N° 29664 modificado mediante Decreto Legislativo N° 1587 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM), define como vulnerabilidad a la susceptibilidad de la población, la estructura física o actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Siendo un parámetro importante que ayuda al cálculo del nivel de riesgo.

Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia en el contorno del área de estudio.

En cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico N° 19: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

4.2. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia del área de estudio, se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, considerado para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental, así como información primaria recabada en campo.

En el análisis de vulnerabilidad del área de estudio, se logró identificar las viviendas ocupadas construidas de ladrillos de un solo piso, con techos de calamina, sin servicios básicos y con un mínimo de 2 personas por vivienda, También se observó la predisposición de los ciudadanos a brindar la información necesaria para la elaboración del presente informe. Se levantó información de las características

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

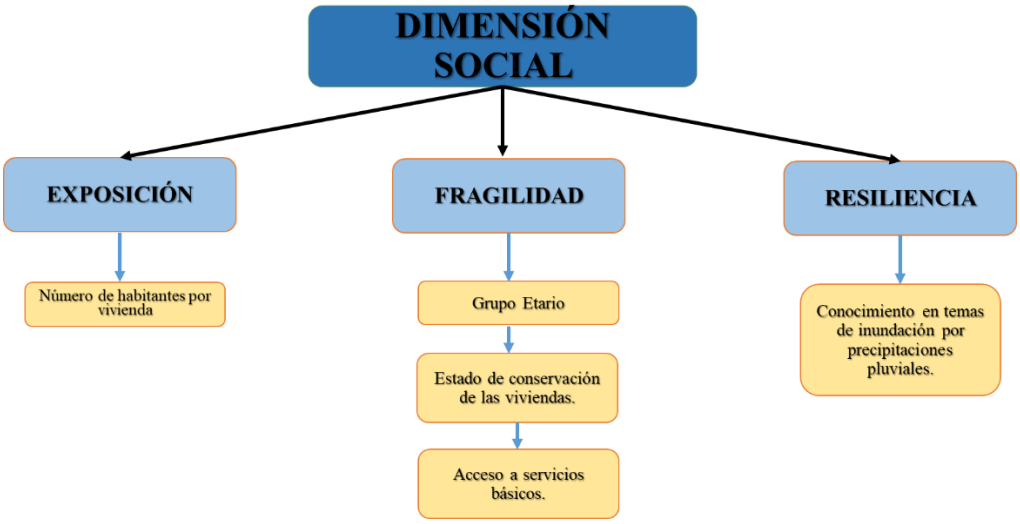
ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

físicas de las viviendas dentro del área de estudio. También se obtuvo información ambiental e información del área de influencia.

4.3. Análisis de la dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, el detalle:

Gráfico N° 20: Análisis de la dimensión Social.



Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

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

Cuadro N° 40: Matriz de comparación de pares DIMENSION SOCIAL

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	**1.00**	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	**1.00**	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

Cuadro N° 41: Matriz de normalización

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED
ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.3.1. Análisis de la EXPOSICION SOCIAL

- PARAMETRO: NUMERO DE HABITANTES

Cuadro N° 42: Matriz de comparación de pares

NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 7 habitantes	De 4 a 5 habitantes	De 2 a 3 habitantes	0 a 1 habitantes
Mayor a 8 habitantes	**1.00**	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 7 habitantes	0.50	**1.00**	2.00	5.00	7.00
De 4 a 5 habitantes	0.33	0.50	**1.00**	3.00	5.00
De 2 a 3 habitantes	0.20	0.20	0.33	**1.00**	3.00
0 a 1 habitantes	0.14	0.14	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

Cuadro N° 43: Matriz de normalización

NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 7 habitantes	De 4 a 5 habitantes	De 2 a 3 habitantes	0 a 1 habitantes	Vector Priorizacion
Mayor a 8 habitantes	0.460	0.520	0.459	0.349	0.304	**0.418**
De 6 a 7 habitantes	0.230	0.260	0.306	0.349	0.304	**0.290**
De 4 a 5 habitantes	0.153	0.130	0.153	0.209	0.217	**0.173**
De 2 a 3 habitantes	0.092	0.052	0.051	0.070	0.130	**0.079**

Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.037
RC	0.034

4.3.2. Análisis de la FRAGILIDAD SOCIAL

- PARÁMETRO: GRUPO ETARIO

Cuadro N° 44: descripción de parámetros de grupo etario

Parámetro	Descriptor	Descripción
Grupo Etario	HE1	**Menor de 5 años:** Se refiere a número de personas que se encuentran más vulnerables por su condición de edad, posiblemente son los que pueden sufrir alguna lesión, no pudiendo movilizarse con facilidad. Su familia será afecta de perder alguna infraestructura.
	HE2	**De 5 a 10 años:** Pobladores que son vulnerables ante cualquier peligro de inundación y sufrirían alguna lesión no pudiendo movilizarse con facilidad. Su familia será afecta de perder alguna infraestructura.
	HE3	**De 10 a 20 años:** Personas que por su edad podrían de alguna manera ponerse a buen recaudo, frente al desencadenante de una inundación, no serían afectos por la pérdida de alguna infraestructura, se repondrán al desastre.
	HE4	**De 20 a 40 años:** Personas que por su edad podrán ponerse o escapar fácilmente al desencadenante de una inundación, sufrirán poco por la pérdida de una infraestructura, por su edad podrían ayudar a la reconstrucción y brindar apoyo en primeros auxilios.
	HE5	**Mayor de 40 años:** Personas que por su edad podrán ponerse o escapar fácilmente al desencadenante de una inundación, sufrirán poco por la pérdida de una infraestructura, por su edad podrían ayudar a la reconstrucción y brindar apoyo en primeros auxilios.

Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares

GRUPO ETARIO	Menor de 5 años	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 40 años	Mayor de 40 años
Menor de 5 años	**1.00**	2.00	4.00	7.00	8.00
De 5 a 10 años	0.50	**1.00**	2.00	4.00	6.00
De 10 a 20 años	0.25	0.50	**1.00**	2.00	6.00
De 20 a 40 años	0.14	0.25	0.50	**1.00**	4.00
Mayor de 40 años	0.13	0.17	0.17	0.25	**1.00**

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 46: Matriz de normalización

GRUPO ETARIO	Menor de 5 años	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 40 años	Mayor de 40 años	Vector Priorizacion
Menor de 5 años	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	0.468
De 5 a 10 años	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	0.257
De 10 a 20 años	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	0.152
De 20 a 40 años	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	0.086
Mayor de 40 años	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	0.037

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.047
RC	0.043

- PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Cuadro N° 47: Descripción de parámetro de estado de conservación de las viviendas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de Conservación de la vivienda	Muy malo	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su estructura, tal que hace presumir su colapso y que su único valor es el de los materiales recuperables, por su condición son las más vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.
	Malo	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su estructura, reciben mantenimiento regular; cuya estructura acusa deterioros que la comprometen y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos, por su condición son vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento
	Regular	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su revestimiento ya que reciben mantenimiento esporádico; en su estructura no presenta deterioro y si lo tienen, no la compromete y es subsanable; o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal por su condición son menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.
	Bueno	Refiere a las viviendas que presentan leve deterioro en su revestimiento, mas no tiene deterioro estructural, y reciben constante mantenimiento, por su condición son menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento
	Muy Bueno	Refiere a las viviendas que no presentan ningún tipo de deterioro tanto en el revestimiento como en las estructuras, por su condición son mucho menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	**1.00**	2.00	4.00	7.00	8.00
Malo	0.50	**1.00**	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	**1.00**	2.00	6.00
Bueno	0.14	0.25	0.50	**1.00**	4.00
Muy Bueno	0.13	0.17	0.17	0.25	**1.00**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Cuadro N° 49: Matriz de normalización

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorizacion
Muy Malo	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	**0.468**
Malo	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	**0.257**
Regular	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	**0.152**
Bueno	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	**0.086**
Muy Bueno	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	**0.037**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.047
RC	0.043

- PARÁMETRO: <u>ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS</u>

Cuadro N° 50: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.

Parámetro	Descriptor	Descripción
Acceso a servicios básicos	**Ninguno**	Viviendas que no cuentan con ningún servicio básico, siendo vulnerables ante un evento de inundación, ubicados en el de influencia indirecta del proyecto.
	Sin agua y con luz	Viviendas que cuentan con un servicio básico y son vulnerables a un evento de inundación, ubicados en área de influencia indirecta del proyecto.
	Con agua y luz	Viviendas que cuentan con dos servicios básicos y son menos vulnerables a cualquier evento de inundación, se encuentran en área de influencia directa del proyecto.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

	Con agua y desagüe	Viviendas que cuentan con dos servicios básicos y son menos vulnerables a eventos de inundación, se encuentran en el área de influencia del proyecto.
	Con agua, luz desagüe y otros	Viviendas que cuentan con todos los servicios Básicos (desagüe son pozos ciegos en las viviendas), se ubican en el área de influencia del proyecto.

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Cuadro N° 51: Matriz de comparación de pares

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Sin servicio de agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua, luz, desagüe y otros
Ninguno	**1.00**	2.00	4.00	7.00	8.00
Sin servicio de agua y con luz	0.50	**1.00**	2.00	4.00	6.00
Con agua y luz	0.25	0.50	**1.00**	2.00	6.00
Con agua y desagüe	0.14	0.25	0.50	**1.00**	4.00
Con agua, luz, desagüe y otros	0.13	0.17	0.17	0.25	**1.00**

Fuente: ORSDENA - GRSM

Cuadro N° 52: Matriz de normalización

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Sin servicio de agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua, luz, desagüe y otros	Vector Priorizacion
Ninguno	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	**0.468**
Sin servicio de agua y con luz	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	**0.257**
Con agua y luz	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	**0.152**
Con agua y desagüe	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	**0.086**
Con agua, luz, desagüe y otros	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	**0.037**

Fuente: ORSDENA - GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro acceso a servicios básicos.

IC	0.047
RC	**0.043**

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

4.3.3. Análisis de la RESILIENCIA SOCIAL

Cuadro N° 53: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.

Parámetro	Descriptor	Descripción
Conocimiento en temas de Inundaciones por precipitaciones pluviales	**No ha recibido capacitación**	No conoce de los peligros que puedan afectar a su vivienda y su poblado, no sabiendo cómo actuar ante la ocurrencia de una inundación por precipitaciones.
	Capacitación errónea	Tiene conocimiento erróneo sobre los peligros que puedan ocurrir a su vivienda o en su localidad, así como se originan estos desastres y continuar con la ocupación en zonas de riesgo.
	Mínima capacitación	Tiene conocimiento limitado del peligro de inundación que pueda afectar su vivienda y su población no sabiendo donde acudir en caso de emergencia y desastre, no sabe cómo prevenir el riesgo en caso de la ocurrencia.
	Conocimiento por medios de comunicación	Tiene conocimiento por medios de comunicación, pero no le toma interés lo que pueda ocurrir con su vivienda o población, no sabe dónde acudir en caso de una emergencia desastre por inundación por precipitaciones, no toma ninguna prevención.
	Ha recibido capacitación	Tiene capacitación de los peligros que puede afectar a su vivienda y población y puede acudir en caso de emergencia y desastres, conoce el origen y las consecuencias de un fenómeno natural de inundación por precipitaciones pluviales anómalas. Apoya en la emergencia.

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIONES PLUVIALES	No ha recibido capacitación	Capacitación errónea	Minima capacitación	Conocimiento por medios de comunicación	Ha recibido capacitación
No ha recibido capacitación	**1.00**	2.00	4.00	6.00	9.00
Capacitación errónea	0.50	**1.00**	2.00	4.00	7.00
Minima capacitación	0.25	0.50	**1.00**	2.00	5.00
Conocimiento por medios de comunicación	0.17	0.25	0.50	**1.00**	2.00
Ha recibido capacitación	0.11	0.14	0.20	0.50	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 55: Matriz de normalización

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIONES PLUVIALES	No ha recibido capacitación	Capacitación errónea	Minima capacitación	Conocimiento por medios de comunicación	Ha recibido capacitación	Vector Priorizacion
No ha recibido capacitación	0.493	0.514	0.519	0.444	0.375	0.469
Capacitación errónea	0.247	0.257	0.260	0.296	0.292	0.270
Minima capacitación	0.123	0.128	0.130	0.148	0.208	0.148
Conocimiento por medios de comunicación	0.082	0.064	0.065	0.074	0.083	0.074
Ha recibido capacitación	0.055	0.037	0.026	0.037	0.042	0.039

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

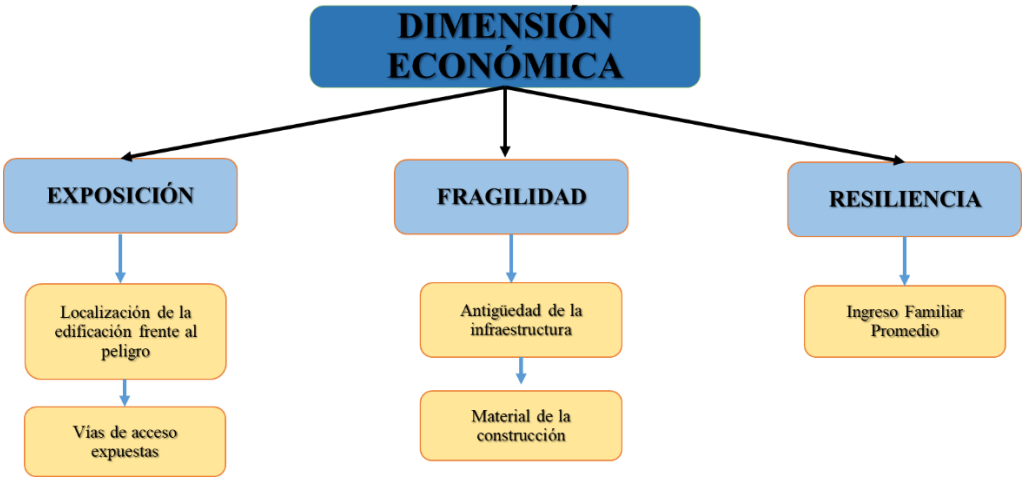
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico.

IC	0.013
RC	0.012

4.4. Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, el detalle:

Gráfico N° 21: Análisis de la dimensión económica.



Fuente: *ORSDENA-GRSM, 2025.*

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

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares DIMENSION ECONÓMICA

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	**1.00**	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	**1.00**	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

Cuadro N° 57: Matriz de normalización

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: *ORSDENA - GRSM.*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.4.1. Análisis de la EXPOSICIÓN ECONÓMICO

Cuadro N° 58: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la EXPOSICIÓN ECONÓMICO.

DIMENSION SOCIAL	PARÁMETRO	N° DE PARÁMETROS	PARÁMETRO	P.PONDER
EXPOSICION	**P1**	**2**	Localización de la edificación frente al peligro	**0.500**
	P2		Vías de acceso expuestas	**0.500**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

- PARAMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares

Localización de la edificación frente al peligro	Muy cercana 0m-50m	Cercana 50m-100m	Medianamente cercana 100m - 150m	Alejada 150m - 250m	Muy Alejada > 250m
Muy cercana 0m-50m	**1.00**	2.00	3.00	7.00	8.00
Cercana 50m-100m	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Medianamente cercana 100m - 150m	0.33	0.33	**1.00**	2.00	4.00
Alejada 150m - 250m	0.14	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Muy Alejada > 250m	0.13	0.14	0.25	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA - GRSM.*

Cuadro N° 60: Matriz de normalización

Localización de la edificación frente al peligro	Muy cercana 0m-50m	Cercana 50m-100m	Medianamente cercana 100m - 150m	Alejada 150m - 250m	Muy Alejada > 250m	Vector Priorizacion
Muy cercana 0m-50m	0.476	0.544	0.387	0.457	0.348	**0.442**
Cercana 50m-100m	0.238	0.272	0.387	0.326	0.304	**0.306**
Medianamente cercana 100m - 150m	0.159	0.091	0.129	0.130	0.174	**0.137**
Alejada 150m - 250m	0.068	0.054	0.065	0.065	0.130	**0.077**
Muy Alejada > 250m	0.059	0.039	0.032	0.022	0.043	**0.039**

Fuente: *ORSDENA - GRSM.*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.032
RC	0.029

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

- PARAMETRO: VÍAS DE ACCESO EXPUESTAS

Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares

Vías de acceso expuestas	No presenta	Camino de herradura	Trocha Carrozable	Vía secundaria	Vía principal
No presenta	**1.00**	2.00	3.00	7.00	8.00
Camino de herradura	0.50	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Trocha Carrozable	0.33	0.33	**1.00**	2.00	4.00
Vía secundaria	0.14	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Vía principal	0.13	0.14	0.25	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM*

Cuadro N° 62: Matriz de normalización

Vías de acceso expuestas	No presenta	Camino de herradura	Trocha Carrozable	Vía secundaria	Vía principal	Vector Priorizacion
No presenta	0.476	0.544	0.387	0.457	0.348	**0.442**
Camino de herradura	0.238	0.272	0.387	0.326	0.304	**0.306**
Trocha Carrozable	0.159	0.091	0.129	0.130	0.174	**0.137**
Vía secundaria	0.068	0.054	0.065	0.065	0.130	**0.077**
Vía principal	0.059	0.039	0.032	0.022	0.043	**0.039**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.032
RC	0.029

4.4.2. Análisis de la FRAGILIDAD ECONÓMICO

- PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA

Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares

ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	De 40 a 50 años	De 30 a 40 años	De 20 a 30 años	De 10 a 20 años	Menor a 10 años
De 40 a 50 años	**1.00**	3.00	5.00	7.00	8.00
De 30 a 40 años	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
De 20 a 30 años	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
De 10 a 20 años	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Menor a 10 años	0.13	0.14	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Cuadro N° 64: Matriz de normalización

ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	De 40 a 50 años	De 30 a 40 años	De 20 a 30 años	De 10 a 20 años	Menor a 10 años	Vector Priorizacion
De 40 a 50 años	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	**0.497**
De 30 a 40 años	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	**0.262**
De 20 a 30 años	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	**0.136**
De 10 a 20 años	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	**0.069**
Menor a 10 años	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	**0.037**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.068
RC	0.061

- PARÁMETRO: MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Cuadro N° 65: Descripción de parámetros de Material de construcción

Parámetro	Descriptor	Descripción
Material de construcción	**Materiales Precaria**	Material con mayor predominancia de plástico, palos (bambú) y calaminas.
	Quincha/tapial	Material con predominancia de barro (arcilla roja y paja). Techo de calamina.
	Madera (tablones)	Material predominante mediante tablones de madera, en algunos casos de dos pisos, techos de calamina.
	Ladrillo	Material predominante en la construcción de la vivienda, con proyección a segundo piso, con techo de calamina.
	Bloque de Cemento	Se refiere a viviendas donde predomina el primer piso la construcción de ladrillo y el segundo piso de madera.

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares

MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN	Materiales Precaria	Quincha/ Tapial	Madera (tablones)	Ladrillo	Bloque de cemento
Materiales Precaria	**1.00**	3.00	5.00	7.00	8.00
Quincha/ Tapial	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
Madera (tablones)	0.20	0.33	**1.00**	3.00	5.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.33	**1.00**	3.00
Bloque de cemento	0.13	0.14	0.20	0.33	**1.00**

***Fuente:* ORSDENA-GRSM, 2025.**

Cuadro N° 67: Matriz de normalización

MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN	Materiales Precaria	Quincha/ Tapial	Madera (tablones)	Ladrillo	Bloque de cemento	Vector Priorizacion
Materiales Precaria	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	**0.497**
Quincha/ Tapial	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	**0.262**
Madera (tablones)	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	**0.136**
Ladrillo	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	**0.069**
Bloque de cemento	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	**0.037**

Fuente: *ORSDENA - GRSM*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.068
RC	0.061

4.4.3. Análisis de la RESILIENCIA ECONÓMICA

- PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR

Cuadro N° 68: Descripción de parámetros de ingreso familiar

Parámetro	Descriptor	Descripción
Ingreso Familiar Promedio	**≤ 350**	Ingresos por familia menor a 350 soles
	>350 - ≤ 600	Ingreso por familia entre 350 a 600 soles
	>600 - ≤ 900	Ingreso por familia entre 600 a 900 soles
	>900- ≤ 1,500	Ingreso por familia entre 900 a 1500 soles
	>1,500	Ingreso familiar mayor a 1,500 soles

***Fuente:* ORSDENA-GRSM, 2025.**

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Cuadro N° 69: Matriz de comparación de pares

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 350	>350 - ≤ 600	>600 - ≤ 900	>900- ≤ 1,500	>1,500
≤ 350	**1.00**	2.00	3.00	5.00	7.00
>350 - ≤ 600	0.50	**1.00**	2.00	4.00	6.00
>600 - ≤ 900	0.33	0.50	**1.00**	3.00	5.00
>900- ≤ 1,500	0.20	0.25	0.33	**1.00**	3.00
>1,500	0.14	0.17	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM*

Cuadro N° 70: Matriz de normalización

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 350	>350 - ≤ 600	>600 - ≤ 900	>900- ≤ 1,500	>1,500	Vector Priorizacion
≤ 350	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	**0.425**
>350 - ≤ 600	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	**0.273**
>600 - ≤ 900	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	**0.177**
>900- ≤ 1,500	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	**0.084**
>1,500	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	**0.042**

Fuente: *ORSDENA – GRSM*

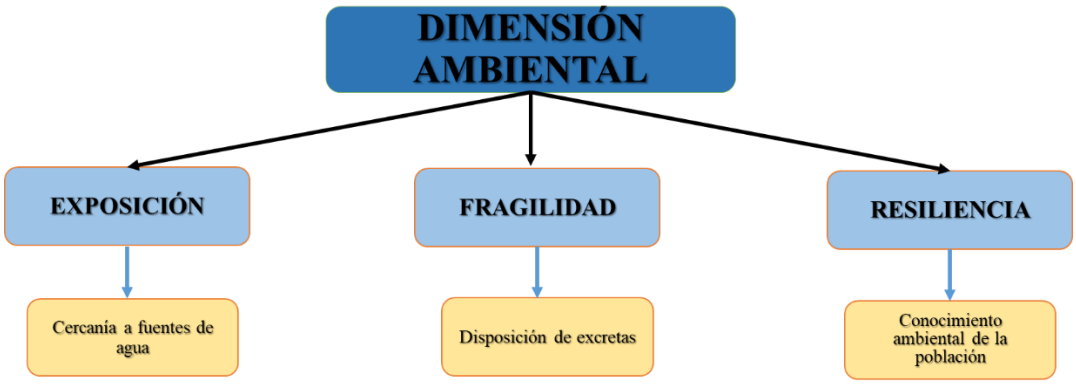
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.034
RC	0.031

4.5. Análisis de la dimensión ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, se detalla:

Gráfico N° 22: Análisis de la dimensión económica.



Fuente: ***ORSDENA-GRSM, 2025***

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

Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares DIMENSION AMBIENTAL

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	**1.00**	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	**1.00**	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

Cuadro N° 72: Matriz de normalización

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.5.1. Análisis de la <u>EXPOSICIÓN AMBIENTAL</u>

Cuadro N° 73: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la exposición ambiental.

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	P.PONDER
EXPOSICION AMBIENTAL	P1	1	CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	1.000

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

- PARAMETRO: <u>CERCANÍA A FUENTES DE AGUA</u>

Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares

CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	< de 20 metros	de 21 a 30 metros	de 31 a 50 metros	de 51 a 100 metros	> de 100 metros
< de 20 metros	**1.00**	3.00	4.00	7.00	8.00
de 21 a 30 metros	0.33	**1.00**	3.00	5.00	7.00
de 31 a 50 metros	0.25	0.33	**1.00**	3.00	5.00
de 51 a 100 metros	0.14	0.20	0.33	**1.00**	4.00
> de 100 metros	0.13	0.14	0.20	0.25	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

Cuadro N° 75: Matriz de normalización

CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	< de 20 metros	de 21 a 30 metros	de 31 a 50 metros	de 51 a 100 metros	> de 100 metros	Vector Priorizacion
< de 20 metros	0.540	0.642	0.469	0.431	0.320	**0.480**
de 21 a 30 metros	0.180	0.214	0.352	0.308	0.280	**0.267**
de 31 a 50 metros	0.135	0.071	0.117	0.185	0.200	**0.142**
de 51 a 100 metros	0.077	0.043	0.039	0.062	0.160	**0.076**
> de 100 metros	0.068	0.031	0.023	0.015	0.040	**0.035**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.081
RC	0.073

4.5.2. Análisis de la FRAGILIDAD AMBIENTAL

Cuadro N° 76: Descripción de parámetros de disposición de excretas

Parámetro	Descriptor	Descripción
Disposición de excretas	**Campo abierto o al aire libre**	El más crítico, al o tener un tratamiento adecuado, susceptible de focos de contaminación
	Pozo ciego o negro	Es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente, son descargas hacia una quebrada sin tratamiento adecuado.
	Letrina (con tratamiento)	Es adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a cuerpos de aguas naturales.
	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Es lo mínimo recomendable donde sanitariamente no se puede conectar a alguna red.
	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Sanitariamente es lo más óptimo, al ser procesada en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina (con tratamiento)	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda
Campo abierto o al aire libre	**1.00**	2.00	5.00	6.00	8.00
Pozo ciego o negro	0.50	**1.00**	3.00	4.00	7.00
Letrina (con tratamiento)	0.20	0.33	**1.00**	4.00	6.00
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.17	0.25	0.25	**1.00**	3.00
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.13	0.14	0.17	0.33	**1.00**

***Fuente:* ORSDENA-GRSM, 2025.**

Cuadro N° 78: Matriz de normalización

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina (con tratamiento)	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorizacion
Campo abierto o al aire libre	0.502	0.537	0.531	0.391	0.320	**0.456**
Pozo ciego o negro	0.251	0.268	0.319	0.261	0.280	**0.276**
Letrina (con tratamiento)	0.100	0.089	0.106	0.261	0.240	**0.159**
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.084	0.067	0.027	0.065	0.120	**0.073**
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.063	0.038	0.018	0.022	0.040	**0.036**

***Fuente:* ORSDENA-GRSM, 2025.**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.076
RC	0.068

4.5.3. Análisis de la RESILIENCIA AMBIENTAL

Cuadro N° 79: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la RESILIENCIA AMBIENTAL.

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	P.PONDER
RESILENCIA	**P1**	**1**	CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	**1.000**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

- PARAMETRO: CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN

Cuadro N° 80: Descripción de parámetros de disposición de excretas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento en temas ambientales	Ninguna	Desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por otras personas	Conoce, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por medios de comunicación radio-TV	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por medios de comunicación internet	Se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
	Por instituciones públicas-privadas	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales

***Fuente:* ORSDENA-GRSM, 2025.**

Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares

CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio-TV	Por medios de comunicación internet	Por instituciones públicas-privadas
Ninguna	**1.00**	2.00	3.00	6.00	8.00
Por otras personas	0.50	**1.00**	4.00	5.00	7.00
Por medios de comunicación radio-TV	0.33	0.25	**1.00**	2.00	4.00
Por medios de comunicación internet	0.17	0.20	0.50	**1.00**	3.00
Por instituciones públicas-privadas	0.13	0.14	0.25	0.33	**1.00**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025*

Cuadro N° 82: Matriz de normalización

CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio-TV	Por medios de comunicación internet	Por instituciones públicas-privadas	Vector Priorizacion
Ninguna	0.471	0.557	0.343	0.419	0.348	**0.427**
Por otras personas	0.235	0.278	0.457	0.349	0.304	**0.325**
Por medios de comunicación radio-TV	0.157	0.070	0.114	0.140	0.174	**0.131**
Por medios de comunicación internet	0.078	0.056	0.057	0.070	0.130	**0.078**
Por instituciones públicas-privadas	0.059	0.040	0.029	0.023	0.043	**0.039**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025*

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.041
RC	0.037

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

4.6. Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro N° 83: Niveles de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.281	V	≤	0.448
ALTO	0.155	V	<	0.281
MEDIO	0.078	V	<	0.155
BAJO	0.039	V	<	0.078

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

4.7. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro N° 84: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es mayor a 8 habitantes, predomina el grupo etario menor de 5 años, el estado de conservación de las viviendas en Muy Malo, no cuentan con ningún servicio básico, no ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es muy cercana 0 mts – 50 mts, no presenta vías de acceso expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 40 a 50 años, el material de construcción predominante es precario, el ingreso familiar es <= 350; la cercanía a fuentes de agua es < de 20 mts, la disposición de las excretas es en campo abierto o al aire libre, y no cuentan con ningún conocimiento ambiental de la población.	**0.281 < V ≤ 0.448**

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Vulnerabilidad Alta	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 6 a 7 habitantes, predomina el grupo etario de 5 a 10 años, el estado de conservación de las viviendas en Malo, sin servicio de agua y con luz, ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Cercana 50m-150m, caminos de herradura expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 30 a 40 años, el material de construcción predominante es quincha/ Tapial, el ingreso familiar es >350 - <= 600; la cercanía a fuentes de agua es < de 21 a 30 mts, la disposición de las excretas es en pozo ciego o negro y tiene conocimiento ambiental de la población por otras personas.	**0.155 < V ≤ 0.281**
Vulnerabilidad Media	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 4 a 5 habitantes, predomina el grupo etario de 10 a 20 años, el estado de conservación de las viviendas en Regular, con servicio de agua y con luz, ha recibido mínima capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Medianamente cercana 150m - 250m, trocha carrozable expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 20 a 30 años, el material de construcción predominante es madera (tablones), el ingreso familiar es >600 - <= 900; la cercanía a fuentes de agua es < de 31 a 50 mts, la disposición de las excretas es en letrina (con tratamiento) y tiene conocimiento ambiental de la población por medios de comunicación radio-TV.	**0.078 < V ≤ 0.155**

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Vulnerabilidad Baja	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 2 a 3 habitantes y 0 a 1 habitantes, predomina el grupo etario entre 20 a 40 y mayor de 40 años, el estado de conservación de las viviendas en bueno y muy bueno, con servicio de agua y desagüe y con agua, luz, desagüe y otros, ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales por medios de comunicación, cuya localización de la edificación frente al peligro es Alejada 150m - 250m y Muy Alejada > 250m, vía secundaria y vía principal expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 10 a 20 años y menor a 10 años, el material de construcción predominante es de ladrillo y bloque de cemento, el ingreso familiar es >900 - <= 1,500 y >1,500; la cercanía a fuentes de agua es < de 51 a 100 mts y > de 100 metros, la disposición de las excretas es en Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor y Red pública de desagüe dentro de la vivienda y la población tiene conocimiento ambiental por medios de comunicación internet y Por instituciones públicas-privadas.	**0.039 ≤ V ≤ 0.078**

Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

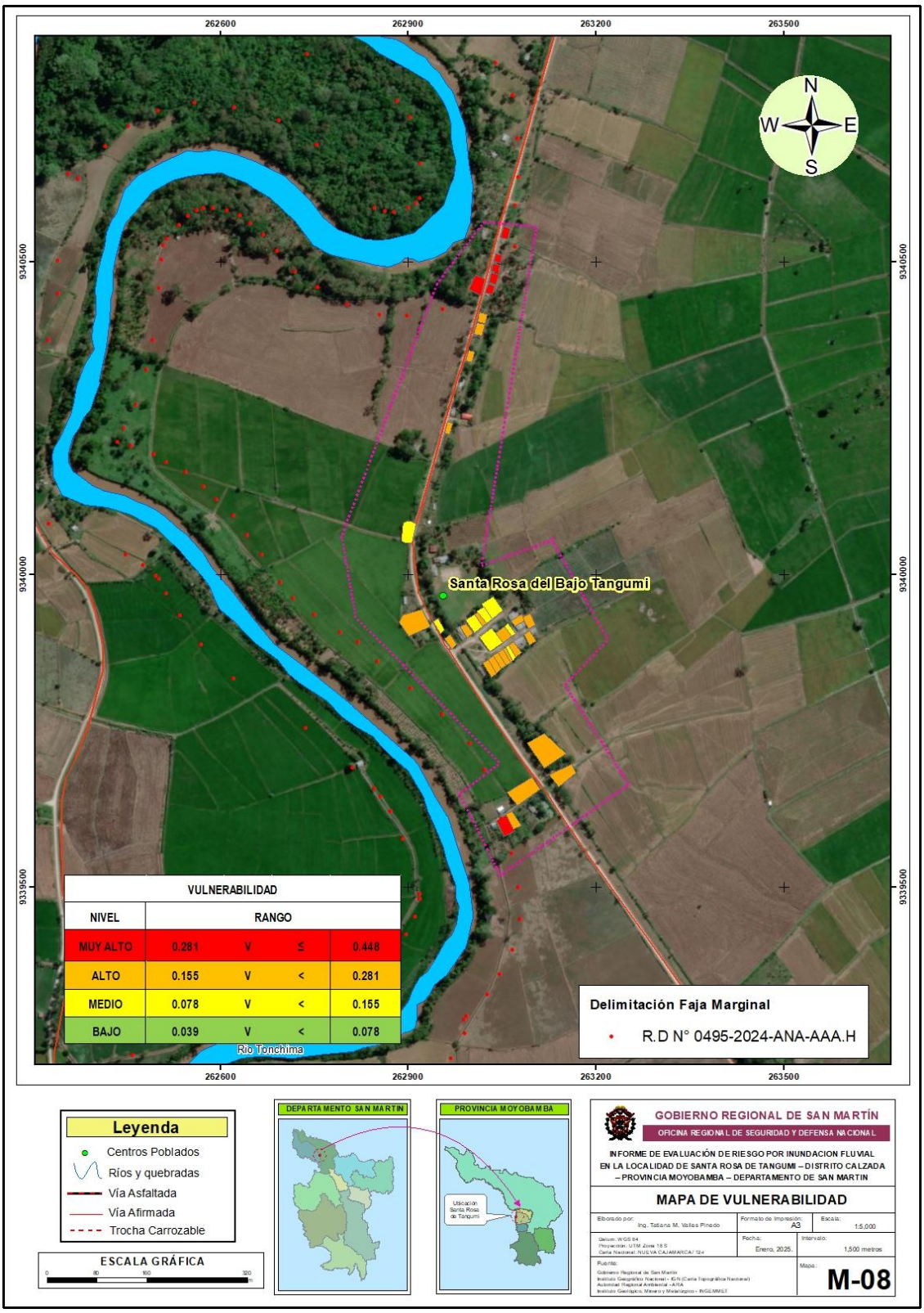
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

4.8. Mapa de vulnerabilidad

Mapas N° 12: Niveles de vulnerabilidad del centro poblado Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: *ORSDENA - GRSM.*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO V:

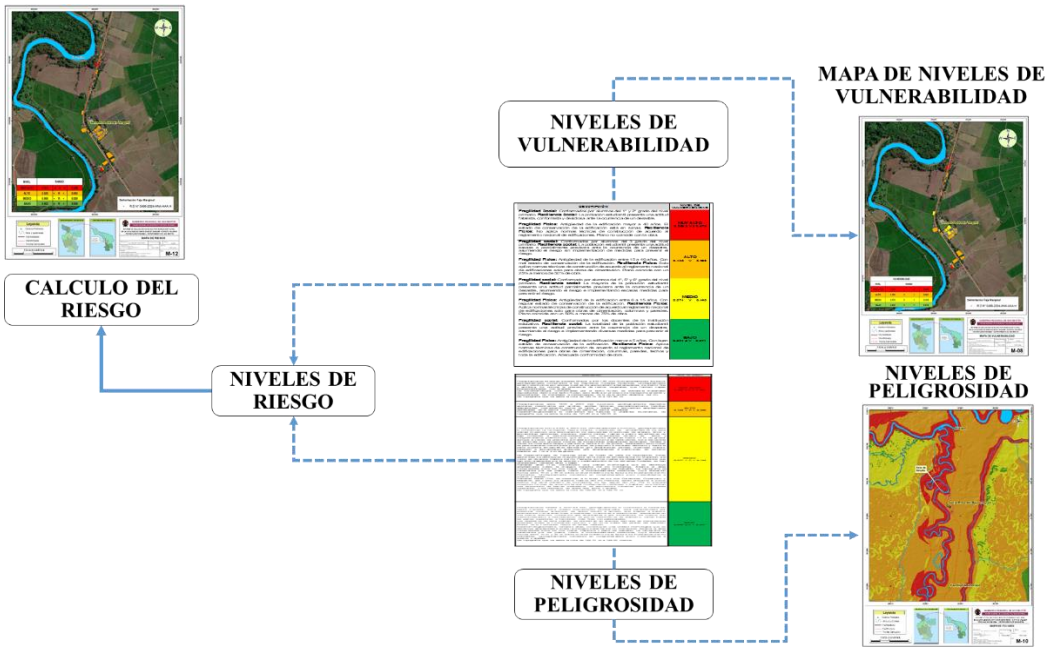
CÁLCULO DEL RIESGO

5. CALCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación del cálculo del nivel de riesgo ocasionado por inundación fluvial se consideró el siguiente procedimiento:

Gráfico N°23: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: *CENEPRED.*
Elaboración: ORSDENA – GRSM, 2025.

5.2. Matriz de Riesgos

Matriz de Riesgo por inundación fluvial

PMA	0.526	0.041	0.081	0.148	0.236
PA	0.223	0.017	0.034	0.063	0.100
PM	0.128	0.010	0.020	0.036	0.057
PB	0.076	0.006	0.012	0.021	0.034
		0.078	0.155	0.281	0.448
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

5.3. Estratificación Cálculo del Riesgo

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Cuadro N°85: Matriz de Riesgo por inundación fluvial

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.063	≤ R ≤	0.236
ALTO	0.020	< R <	0.063
MEDIO	0.006	< R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Elaborado: ORSDENA - GRSM.

5.4. Estratificación del Nivel de Riesgo

Cuadro N°86: Estratificación del cálculo del riesgo por inundación fluvial

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
Con Altura de inundación > 2.0 metros, con unidades geomorfológicas de terraza aluvial, con pendiente entre 1° a 5° - Pendiente con inclinación suave, con unidades geológicas de cuaternario fluvial reciente, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso) El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es mayor a 8 habitantes, predomina el grupo etario menor de 5 años, el estado de conservación de las viviendas en Muy Malo, no cuentan con ningún servicio básico, no ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es muy cercana 0 mts – 50 mts, no presenta vías de acceso expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 40 a 50 años, el material de construcción predominante es precario, el ingreso familiar es <= 350; la cercanía a fuentes de agua es < de 20 mts, la disposición d las excretas es en campo abierto o al aire libre, y no cuentan con ningún conocimiento ambiental de la población.	**MUY ALTO** **0.063 ≤ R ≤ 0.236**
Altura de inundación de 1.6 a 2.0 metros, con unidades geomorfológicas de llanura o planicie de inundación, con pendiente 5° a 10° - Pendiente suave a moderada, con unidades geológicas de Cuaternario Aluvial, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso) El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 6 a 7 habitantes, predomina el grupo etario de 5 a 10 años, el estado de conservación de las viviendas en Malo, sin servicio de agua y con luz, ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Cercana 50m-150m, caminos de herradura expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 30 a 40 años, el material de construcción predominante es quincha/ Tapial, el ingreso familiar es >350 - <= 600; la cercanía a fuentes de agua es < de 21 a 30 mts, la disposición de las excretas es en pozo ciego o negro y tiene conocimiento ambiental de la población por otras personas.	**ALTO** **0.020 < R < 0.063**

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Altura de inundación de 1.4 a 1.6 metros, con unidades geomorfológicas de llanura o planicie de inundación aluvial, con pendiente entre 10° a 15° - Pendiente moderada, con unidades geológicas de cuaternario fluvial, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso) El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 4 a 5 habitantes, predomina el grupo etario de 10 a 20 años, el estado de conservación de las viviendas en Regular, con servicio de agua y con luz, ha recibido mínima capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Medianamente cercana 150m - 250m, trocha carrozable expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 20 a 30 años, el material de construcción predominante es madera (tablones), el ingreso familiar es >600 - <= 900; la cercanía a fuentes de agua es < de 31 a 50 mts, la disposición de las excretas es en letrina (con tratamiento) y tiene conocimiento ambiental de la población por medios de comunicación radio-TV.	**MEDIO** **0.006 < R < 0.020**
Altura de inundación de 1.0 a 1.4 metros y < a 1.00 metros, con unidades geomorfológicas de Meandro fluvial y Terraza Fluvial, con pendiente 15° a 20° - Pendiente fuerte y > 20° - Pendiente muy fuerte, con unidades geológicas de Cuaternario fluvio aluvial y Formación Ipururo, con precipitaciones máximas en 24 horas de RR/día>99p / RR>70.4 mm (Extremadamente Lluvioso) El número de habitantes por vivienda en la localidad de Santa Rosa de Tangumí es de 2 a 3 y 0 a 1 habitante, predomina el grupo etario entre 20 a 40 y mayor de 40 años, el estado de conservación de las viviendas en bueno y muy bueno, con servicio de agua y desagüe y con agua, luz, desagüe y otros, ha recibido capacitación en temas de inundación por precipitaciones pluviales por medios de comunicación, cuya localización de la edificación frente al peligro es Alejada 150m - 250m y Muy Alejada > 250m, vía secundaria y vía principal expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 10 a 20 años y menor a 10 años, el material de construcción predominante es de ladrillo y bloque de cemento, el ingreso familiar es >900 - <= 1,500 y >1,500; la cercanía a fuentes de agua es < de 51 a 100 mts y > de 100 metros, la disposición de las excretas es en Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor y Red pública de desagüe dentro de la vivienda y la población tiene conocimiento ambiental por medios de comunicación internet y Por instituciones públicas-privadas.	**BAJO** **0.002 ≤ R < 0.006**

Elaborado: ORSDENA – GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

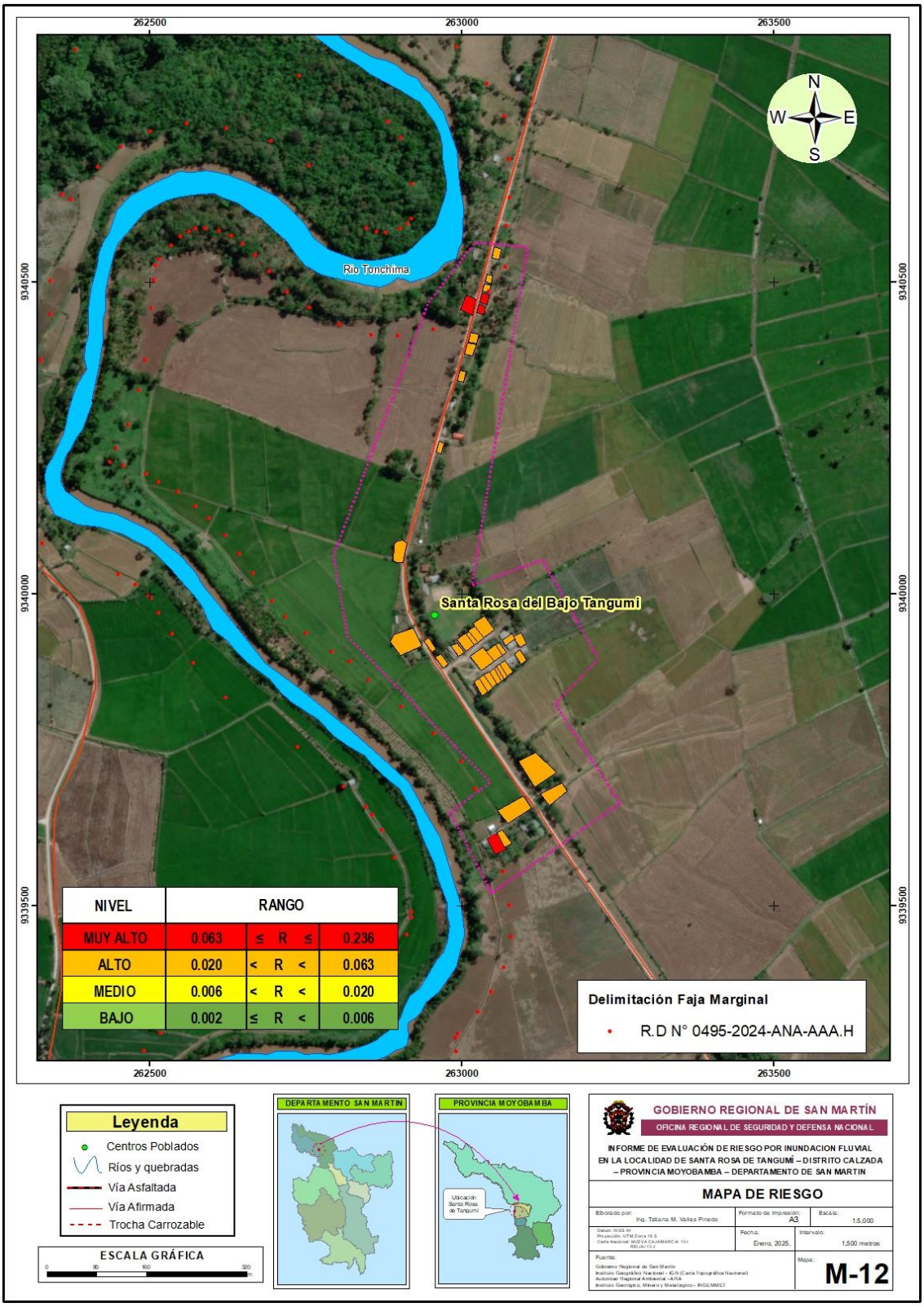
Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

5.5. Mapa de Riesgo

Mapa N° 13: Mapa de Riesgo por inundación fluvial del Centro poblado Santa Rosa de Tangumi.



Fuente: *ORSDENA – GRSM, 2025.*

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

5.6. Cálculo de Efectos Probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos que pueden generarse en el área de influencia del centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, a consecuencia del impacto por inundación fluvial.

Los efectos probables del área de influencia centro poblado de Santa Rosa de Tangumi, asciende a **S/ 3,095,994.20**, de los cuales **S/ 2,929,800.00** corresponde a daños probables y **S/ 166,194.20** corresponde a pérdidas probables.

Cuadro N° 87: Efectos ante el impacto del peligro por inundación fluvial

EFECTO PROBABLE	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	ÁREA DE LOTE REFEREN-CIA (M2	COSTO/ UNID (SOLES)	DEPRECIA-CIÓN	VALOR DEPRE-CIADO EDIFICA-CION	VALOR REAL (SOLES)	DAÑOS PROBABLES (SOLES)	PERDIDA PROBABLE (SOLES)
DAÑOS PROBABLES									S/ 2,929,800.00
Edificaciones construidas con material de concreto y albañilería	4	UNIDAD	300	S/ 1,200.00	17.00%	S/ 244,800.00	S/ 244,800.00	S/ 244,800.00	
Edificaciones con otros materiales	10	UNIDAD	300	S/ 600.00	30.00%	S/ 540,000.00	S/ 540,000.00	S/ 540,000.00	
Local comunal	1	UNIDAD	100.00	S/ 600.00	30.00%	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	
Infraestructura religiosa	1	UNIDAD	100.00	S/ 600.00	30.00%	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	
Centros de Atención Medica	1	UNIDAD	700.00	S/ 10,000.00	30.00%	S/ 2,100,000.00	S/ 2,100,000.00	S/ 2,100,000.00	
Centros Educativos	0	UNIDAD	500.00	S/ 7,000.00	20.00%	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
Áreas de cultivo	189	HAS	0.00	S/ 8,000.00		S/ 1,512,000.00	S/ 1,512,000.00	S/ 1,512,000.00	
Red Vial Departamental o Regional	0	KM	0.00	S/ 1,800,000.00		S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
Carreteras y/o caminos vecinales	1.5	KM	0.00	S/ 30,000.00		S/ 45,000.00	S/ 45,000.00	S/ 45,000.00	

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

PERDIDAS PROBABLES									S/ 166,194.20
Costos de adquisición de carpas	14	UNIDAD		S/ 1,752.30			S/ 24,532.20		24,532.20
Costo de adquisición de camas plegables + colchón	37	UNIDAD		S/ 438.35			S/ 16,218.95		16,218.95
Servicio Educativo	0	GLB							
Bienes de ayuda humanitaria	37	UNIDAD		S/ 687.65			S/ 25,443.05		25,443.05
Costo de adquisición de módulos de vivienda	0	UNIDAD		S/ 3,200.00			S/ 0.00		0
Gastos de atención de la emergencia	1	GLOBAL		S/ 100,000.00			S/ 100,000.00		100,000.00
TOTAL									**S/ 3,095,994.20**

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPÍTULO VI:

CONTROL DEL RIESGO

6. Control de Riesgos

6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo por inundación fluvial en el área de influencia del centro poblado Santa Rosa de Tangumí

Peligro Inundación Fluvial.

- **Tipo de Peligro:** Inundación fluvial
- **Tipo de Fenómeno:** Hidrometereológico
- **Elementos Expuestos:** Población y medios de vida del centro poblado Santa Rosa de Tangumí.
- **Valoración de las consecuencias: ALTO**

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizó, a través de los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, la matriz de consecuencia y daño, medidas de consecuencias y daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y finalmente el nivel de priorización. A continuación, detallan cada una de estas variables a fin de determinar las medidas del control del riesgo.

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 88: Valoración de consecuencias

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

Fuente: *CENEPRED*

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee **Consecuencias de Valor 3 – Nivel ALTO.**

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 89: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que el evento puede ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee Frecuencia **de Valor 3 – Nivel ALTO.**

c) Nivel de consecuencia y daño (Matriz)

El nivel Alto se obtiene al interceptar la consecuencia (Alto) y Frecuencia (Alto).

Cuadro N° 90: Nivel de Consecuencia y Daño

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

Elaboración: *ORSDENA - GRSM, 2025.*

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

d) Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Cuadro N° 91: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia

Valor	Nivel	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas 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.

Elaborado: ORSDENA - GRSM

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

De la tabla anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia por inundación fluvial en el área de influencia del centro poblado Santa Rosa de Tangumí, del distrito de Calzada, provincia de Moyobamba es de **Valor 3 – Nivel INACEPTABLE.** La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

e) Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 92: Aceptabilidad y tolerancia

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

***Elaborado:** ORSDENA – GRSM, 2025.*

De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación fluvial en el área de influencia es **NIVEL 3, INACEPTABLE.**

6.1.1 Prioridad de Intervención

Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos

Cuadro N° 93: Nivel de Priorización

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

Elaborado por: ORSDENA - GRSM

Del cuadro anterior y por el nivel de aceptabilidad obtenido, el nivel de priorización es “III”

Del análisis se obtiene que el nivel de priorización de Intervención es **INACEPTABLE**, debido a que en el área de estudio presenta peligro **ALTO** ante inundación fluvial.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ ESPECIALISTA EN RIESGOS R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda EVALUADOR DE RIESGO RJ N° 006-2022-CENEPRED-J CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 064-2022-CENEPRED/J CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO CAP N° 23643 R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO EVALUADOR DE RIESGO R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT CIP N°252732

6.2 Medidas de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

6.2.1 Medidas Estructurales

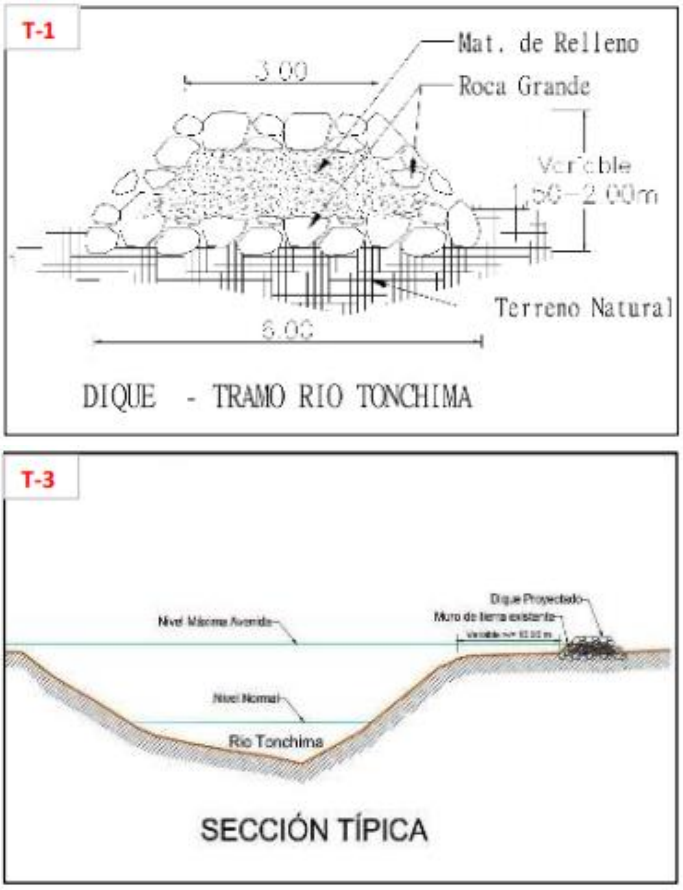
a) Construcción de dique lateral localizados en la periferia del cauce en limite superior de la ribera margen derecha, que se encuentra vulnerable. Presentará una sección trapecial de ancho de base de 6.00, ancho de corona que va de 3.00 m, altura 2.00 m.

- La roca de volteo del tramo 01 iniciaría en la coordenada (262749 E, 9340499 S) culminando en la coordenada (262964 E, 9340818 S), teniendo 583 metros de largo.

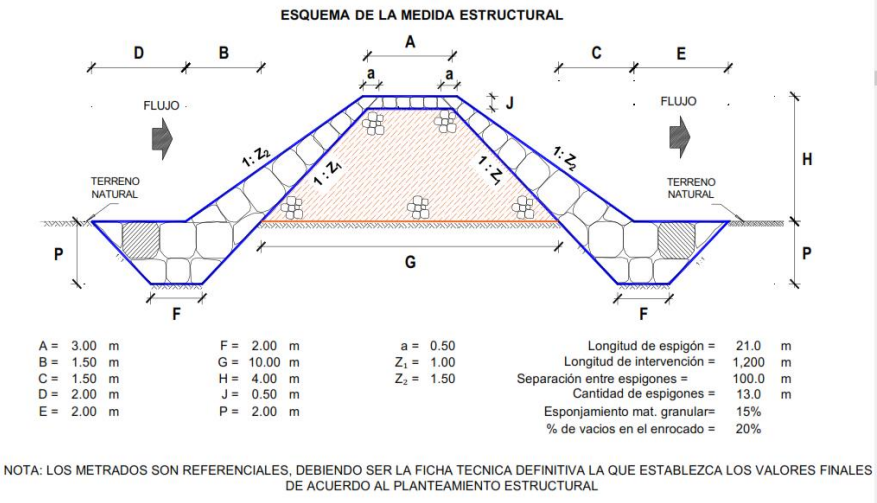
Imagen N° 2: Ubicación del tramo

Fuente: Google Earth, 2025.

Imagen N° 3: Sección Transversal



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – ANA



6.2.2 Medidas No Estructurales

a) Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras en las zonas elevadas no inundables de Santa Rosa de Tangumí, ante una posible inundación pluvial y fluvial, ya que cercana se encuentra el cauce del Rio Tonchima.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

b) La Municipalidad distrital de Calzada debe socializar y difundir el mapa de riesgos, que se ha formulado en este informe de Evaluación de Riesgos a fin de que ellos mismos identifiquen a sus viviendas; y no vuelvan a construir en zonas de alto riesgo al peligro de inundación fluvial.

c) A la municipalidad distrital de Calzada, se le recomienda Implementar sistemas de alerta temprana. SAT; Es una herramienta técnica que ayuda en la reducción de riesgos, con el objetivo de proteger a las personas y sus medios de vida expuestas a peligros y en el preparativo ante desastres. La importancia de un SAT radica en que permite conocer anticipadamente y con cierto nivel de certeza, en que tiempo y espacio, una amenaza puede desencadenar situaciones potencialmente desastrosas.

Las condiciones para la participación efectiva de la población:

- Todos participan sin discriminación: Que todas las personas que integran población, las diversas organizaciones sociales sin ningún tipo de discriminación por causa de género, religión, ideología, raza, etc.
- Escuchar y ser escuchado: Que existan condiciones favorables para establecer un diálogo a fin de que la comunidad, una vez informada, tome la decisión más conveniente y pueda asumir sus compromisos.
- Respetar los acuerdos: que la comunidad asuma el liderazgo de la acción teniendo en cuenta los acuerdos asumidos o firmados.
- Organizados y coordinados: Que los líderes, dirigentes y autoridades de la comunidad realicen trabajo en equipo, actuando de forma coordinada con las instituciones públicas y privadas.
- Manejar conflictos: En caso de conflictos nuevos o ya existentes, estos sean abordados mediante el dialogo y con el debido respeto a los acuerdos comunitarios.

d) La municipalidad distrital de Calzada, en coordinación con los pobladores de Santa Rosa de Tangumi, deben realizar programas de capacitación y de sensibilización dirigido a la población, en temas de conocimiento del peligro a inundación fluvial y simulacros de evacuación, esto ayudará a ser más resilientes y por ende disminuirá su vulnerabilidad.

e) No se deberá permitir la deforestación de la vegetación existente a lo largo de la faja marginal del Rio Tonchima a fin de mantener la estabilidad del talud, evitando erosión del terreno a causa de la dinámica fluvial, por lo cual se deberá informar a las autoridades competentes para la aplicación de las sanciones administrativas y penales correspondientes.

f) De acuerdo a la evaluación realizada por el equipo de evaluadores de la ORSDENA, se observa que 7 viviendas se encuentran ubicadas dentro de la faja marginal delimitado mediante la R.D N° 0495-2024-ANA-AAA.H, por lo tanto la Municipalidad distrital de Calzada deberá tomar acciones para el cumplimiento de la R.D N° 0495-2024-ANA-AAA.H.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

CAPITULO VII:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

a) El centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, se encuentra ubicada en la subcuenca del rio Tónchima en el distrito de Calzada, cuenta con una población aproximada de 66 habitantes, entre los cuales se tiene 39 varones y 27 mujeres aproximadamente (*Fuente: Encuestas MDC*)

b) El área donde se ubica el centro poblado Santa Rosa de Tangumí está conformada por la unidad geológica de depósito cuaternario fluvial y aluvial, sobre la unidad geomorfológica de llanura o planicie inundable.

c) La localidad de Santa Rosa de Tangumí se posicionaron sobre llanuras de inundación, presentando factores geológicos, geomorfológicos, topográficos y climáticos que pueden generar inundaciones.

d) Hecho la clasificación de unidades de pendiente, el área de estudio se encuentra dentro de la unidad > 5° muy baja.

e) Para la localidad de Santa Rosa de Tangumí se han obtenido valores de **peligrosidad** ante inundación fluvial de **Baja, Media, Alta y Muy Alta;** sobre las mismas se encuentran las viviendas, Institución Educativa, entre otros elementos expuestos.

f) El nivel de **vulnerabilidad** analizado corresponde a los elementos expuestos (infraestructura, centro de salud, vía de acceso y viviendas), basado en la dimensión social, económica y ambiental y sus factores de Exposición, Fragilidad y Resiliencia. De 37 viviendas encuestadas, 7 viviendas corresponden a vulnerabilidad Muy Alto (18.9%), 8 viviendas corresponden a vulnerabilidad Media (21.6 %), 22 viviendas a vulnerabilidad Alta (59.5%). (Ver Mapa Vulnerabilidad).

g) El nivel de **riesgo** de las viviendas en la localidad de Santa Rosa de Tangumi corresponde al resultado de la peligrosidad y vulnerabilidad. En ese sentido, 4 viviendas se encuentran en riesgo Muy Alto (10.8%) y 33 viviendas se encuentran en riesgo Alto (89.2%). (Ver Mapa de riesgo)

h) El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo es **Inaceptable**, debido a que el nivel de peligro es **Alto**, por lo tanto, se deberá ser prioridad para la reducción y/o mitigación.

i) Los efectos probables del área de influencia centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, asciende a **S/ 3,095,994.20**de los cuales S/ 2,929,800.00 corresponde a daños probables y S/ 166,194.20corresponde a pérdidas probables (Viviendas y terrenos de cultivo).

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

J) Su hidrografía está dada por el rio Tonchima, calificada como meandriforme, donde se tiene un meandro abandonado y otro meandro detectado a punto de colapsar. La población cuneta con dos canales de irrigación para cultivo de arroz, los cuales son también inundables en algunos tramos de su recorrido.

7.2 Recomendaciones

a) Fomentar el concepto de Gestión del Riesgo de Desastres en el centro poblado de Santa Rosa de Tangumí, y que la población comprenda el riesgo que representa un probable desborde del Río Tonchima, las entidades competentes y las organizaciones de base del centro poblado deben trabajar de manera coordinada para lograr concientizar a la población sobre este peligro.

b) Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.

c) Optimizar y actualizar los planes de evacuación ante peligro de Inundación fluvial para la zona de estudio, incluyendo información respecto a las áreas inundables.

d) Al momento de construir sus viviendas la población expuesta deberá dar el cumplimiento de la Norma Nacional de Edificaciones – RNE (E.0.30 Diseño Sismo resistente, E.0.5 Suelos y Cimentaciones, E.0.60 Concreto Armado, y E.0.70 Albañilería), según estudios básicos presentados.

e) Fiscalizar y restringir la construcción de viviendas y el asentamiento de personas en las zonas delimitadas como zona intangible de faja marginal establecida por la ANA.

f) Municipalidad Provincial de Moyobamba y Municipalidad Distrital de Calzada, deben incorporar recursos en el programa presupuestal 0068 para desarrollar medidas preventivas y correctivas en el centro poblado Santa Rosa de Tangumí, relacionadas a las medidas estructurales y no estructurales del presente informe.

g) Se recomienda la difusión del presente informe de riesgo por inundación fluvial, asimismo, se debe indicar que este es estrictamente para la localidad de Santa Rosa de Tangumí, distrito de Calzada.

h) Utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente de los procesos de la Gestión de Riesgo de Desastres para las acciones de prevención y reducción de riesgo y modelo para otros.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

7.3 Bibliografía

- Alfaro et al. ||, Senamhi. Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos, pp135.

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.

- Hutchinson, J., N., (1968) - Mass Movement. In the Enciclopedia of Geomorphology (Fairbridge, R.W., ed., Reinhold Book Corp., New York). 668-696 p.

- Palacios, O., (1994) - Geología del cuadrángulo de Rioja hoja 13. Serie A: Carta Geológica Nacional. Boletín N° 54. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico- INGEMMET.

- Rodríguez, R., Cueva, E., Sánchez, E., Ojeda, D., Fabian, C. & Giraldo, E. (2017) - Geología del cuadrángulo de Rioja, hoja 13i. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional (Escala 1:50 000), 150, 82 p., 4 mapas.

- Gobierno Regional San Martin, 2024; Plan de Prevención y reducción del riesgo de desastre ante inundaciones y movimientos en masa del departamento de San Martin.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

7.4 Anexos

Panel Fotográfico

Foto N° 02: Lecho fluvial y zonas de erosión del rio Tonchima

Foto N° 03: Canal Shica, en su recorrido también tiene áreas de erosión e inundación, sus aguas provenientes del rio Mayo sirven para la agricultura

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

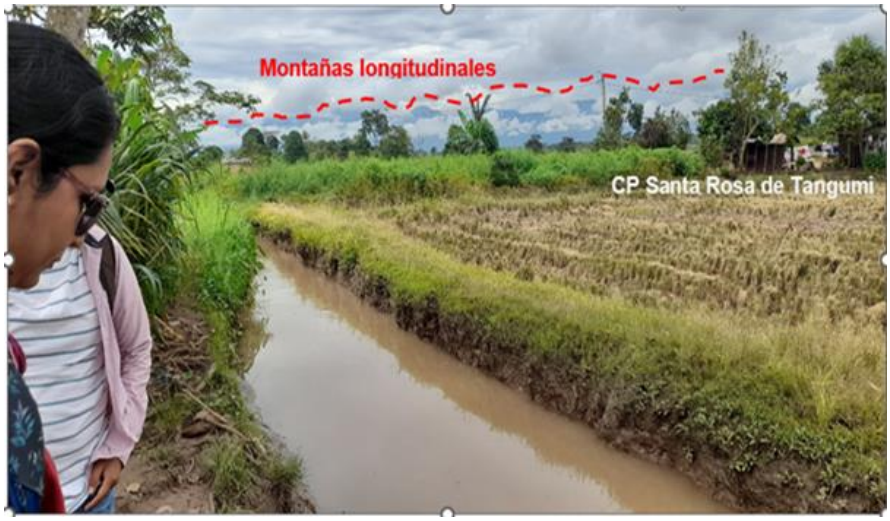
Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Foto N° 04: al fondo del valle del área de estudio se observan la presencia de la Cordillera Oriental, con formaciones de lomadas y montañas.



ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

Foto N° 05: observamos planicies aluviales, llanuras de inundacion , meandro del rio Tonchima.

ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CESAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

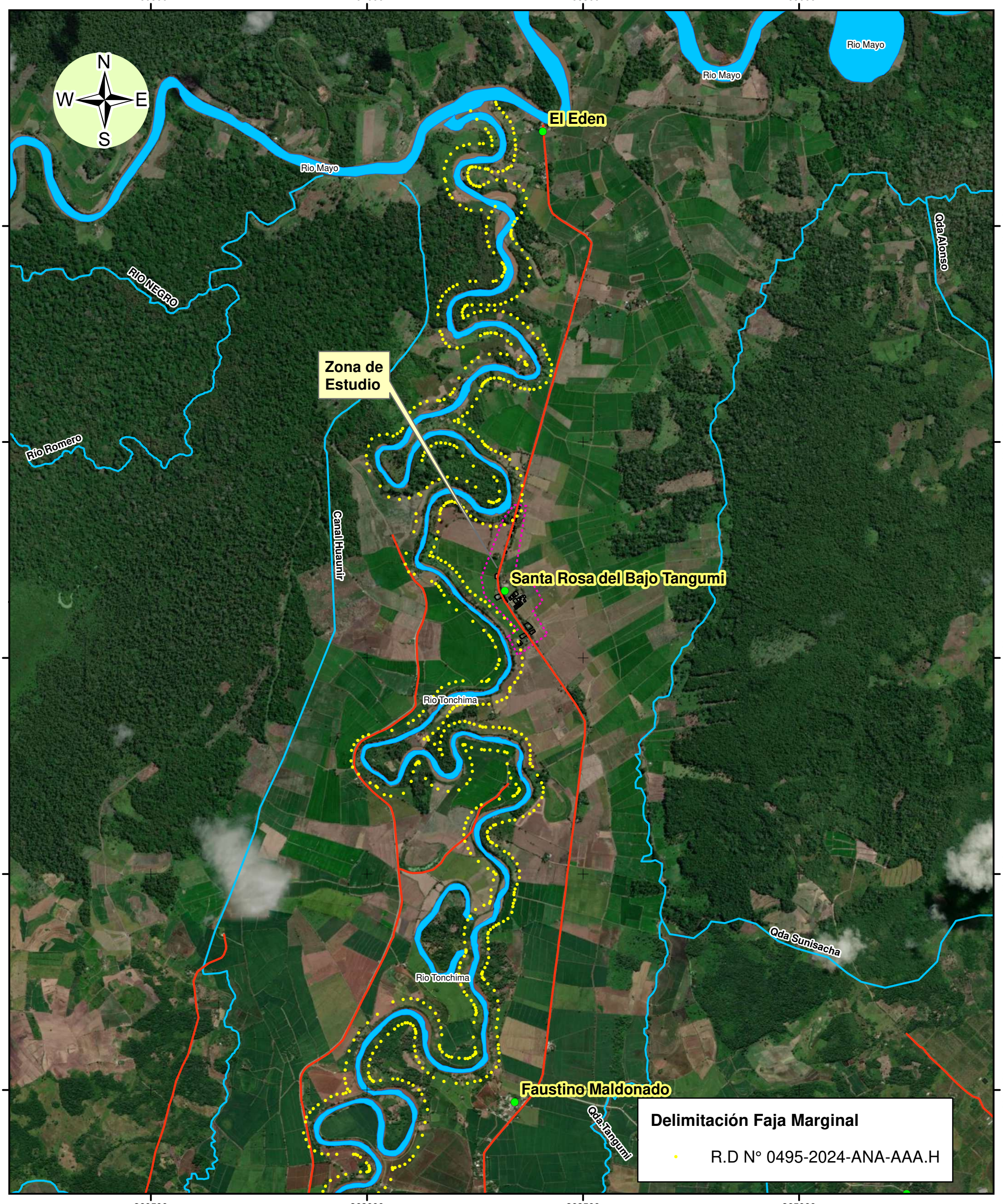
ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pineda
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 064 - 2022 - CENEPRED/J
CIP: 237013

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 018-2023-CENEPRED

ING. CÉSAR OCHOA MACEDO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D.N°00010/2024-CENEPRED/DIFAT
CIP N°252732

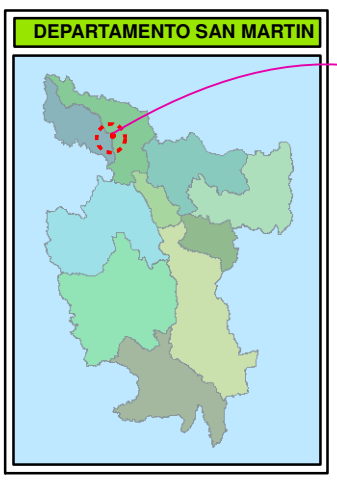


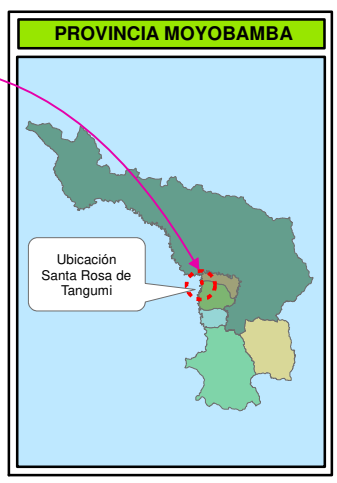
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable
- Subcuenca Tónchima

ESCALA GRÁFICA

0 387.5 775 1,550 m





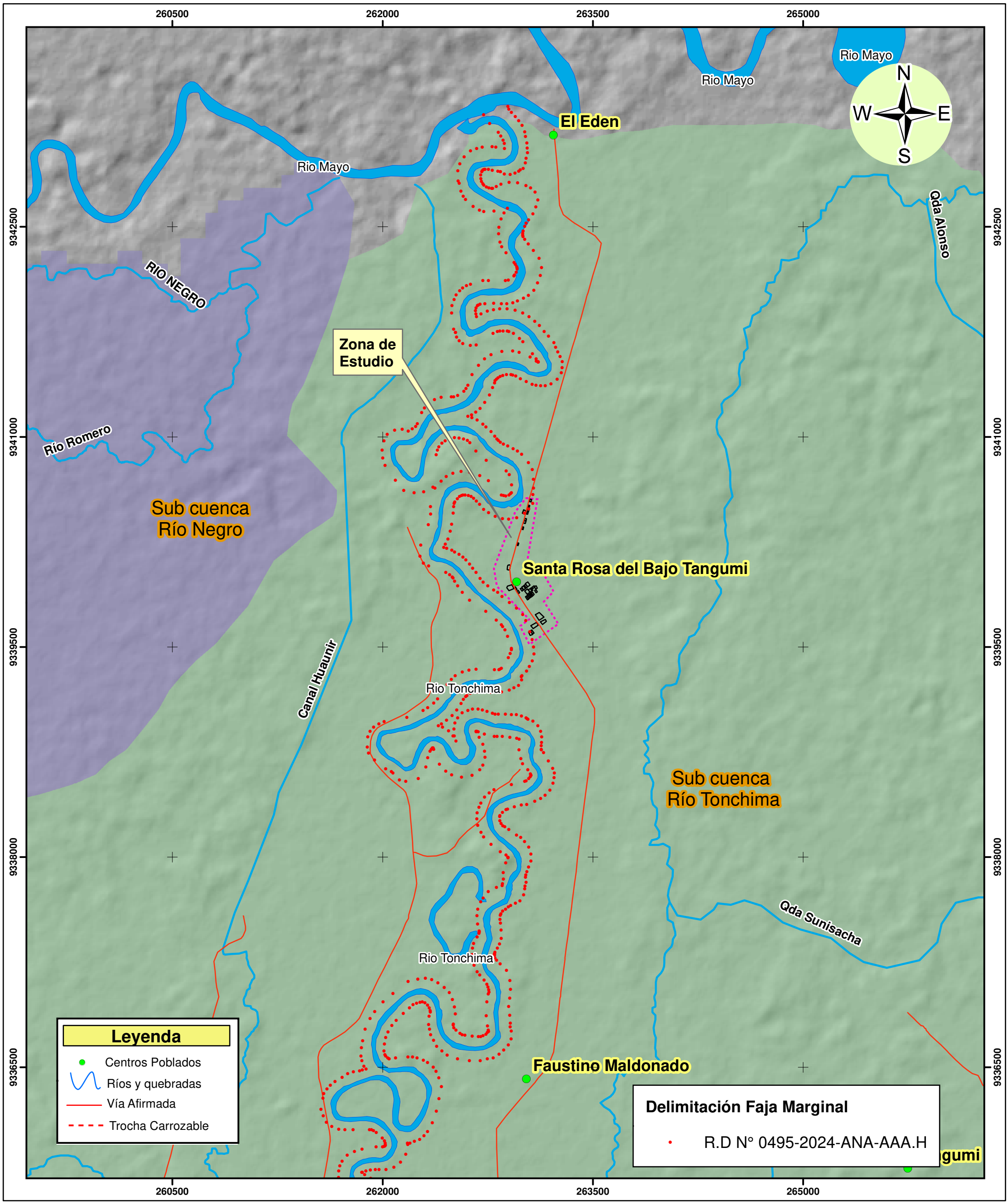
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE UBICACIÓN

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-01**

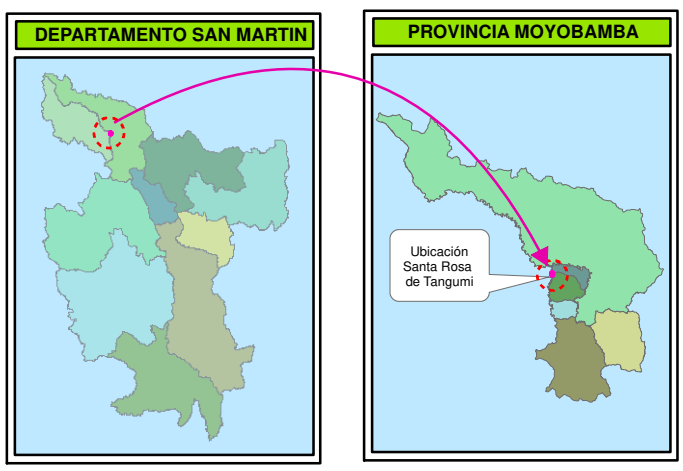


UNIDADES HIDROGRÁFICAS

- Sub cuenca Río Negro
- Sub cuenca Río Tonchima

ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m



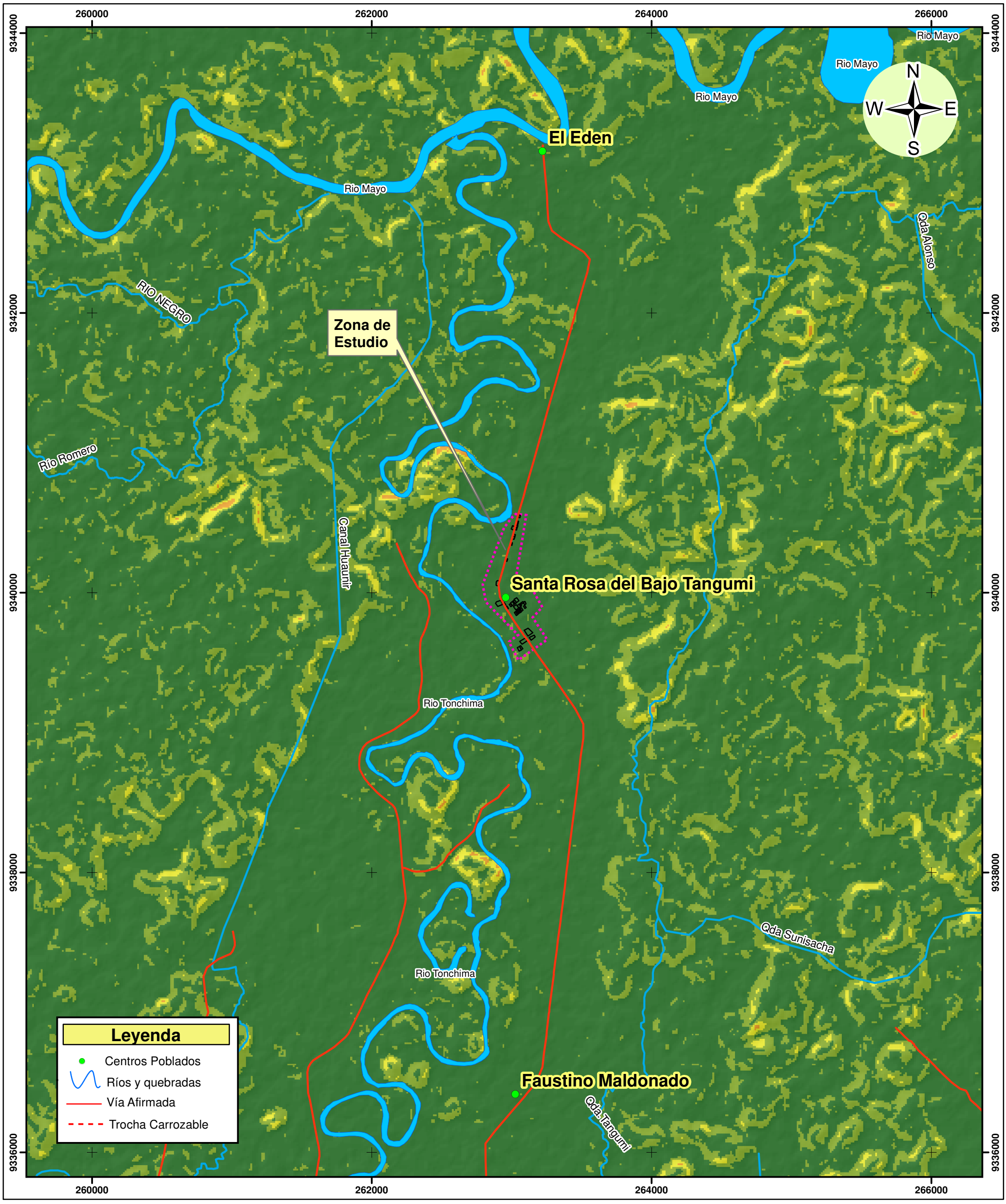
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 200 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-02**

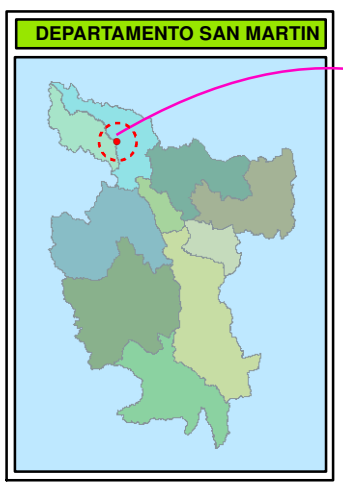


CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES

- < 5° - Pendiente muy baja
- 5°-10° - Pendiente baja
- 10°-15°- Pendiente media
- 15°-20° - Pendiente fuerte
- > 20° - Pendiente muy fuerte

ESCALA GRÁFICA

0 320 640 1,280 m



GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE PENDIENTES

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i; RIOJA/ 13-i	Fecha: Febrero, 2025.	Intervalo: 200 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-03**

262000 265000

9344000 9341000 9338000

N W E S

Rio Mayo

Rio Mayo

Rio Mayo

Rio Mayo

El Eden

Qda Alonso

RIO NEGRO

Zona de Estudio

Río Romero

T-fl

T-fl

Canal Huaunir

Pl-i

Santa Rosa del Bajo Tangumi

M-fl

T-fl

T-al

T-al

Qda Sunisacha

Pl-al

Faustino Maldonado

M-fl

262000 265000

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

T-al	Terraza aluvial
Pl-i	Llanura o planicie inundable
Pl-al	Llanura o planicie aluvial
M-fl	Meandro fluvial
T-fl	Terraza fluvial

Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m

DEPARTAMENTO SAN MARTIN

PROVINCIA MOYOBAMBA

Ubicación Santa Rosa de Tangumi

GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Elborado por: Ing. Edson Jhair Lizana Carrasco		Formato de Impresión: A3	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S	Escala: 1:25,000	Fecha: Febrero, 2025.	Intervalo: 1000 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín; Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional); Autoridad Regional Ambiental - ARA; Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET			Mapa: **M-04**

262000 265000

9341000 9338000

Q-al
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-al
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-fl
Q-al
Q-al
Q-al
Q-al
Nmp-i3
Nmp-i3
Nmp-i3
Q-flr
Q-fla

RIO NEGRO
Río Romero
Canal Huaunir
Qda Alonso
Qda Sunisacha
Qda Tangumi

El Eden
Zona de Estudio
Santa Rosa del Bajo Tangumi
Faustino Maldonado

N
W E
S

UNIDADES GEOLÓGICAS

Q-fla	Depósito fluvial reciente
Q-al	Depósito aluvial
Q-fl	Depósito fluvial
Q-flr	Depósito fluvio aluvial
Nmp-i3	Formación Ipururo

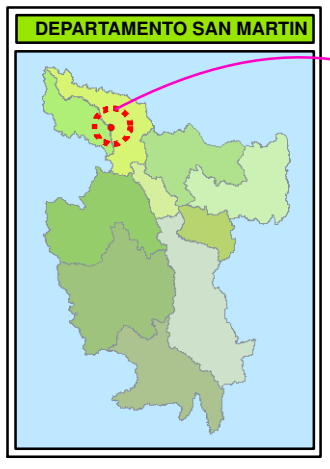
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

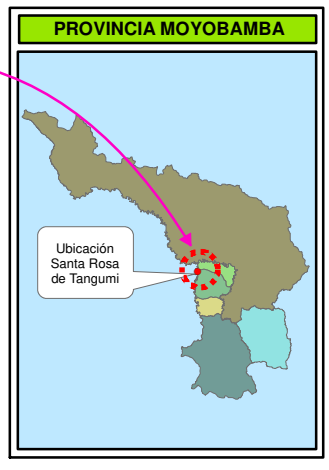
ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m

DEPARTAMENTO SAN MARTIN



PROVINCIA MOYOBAMBA



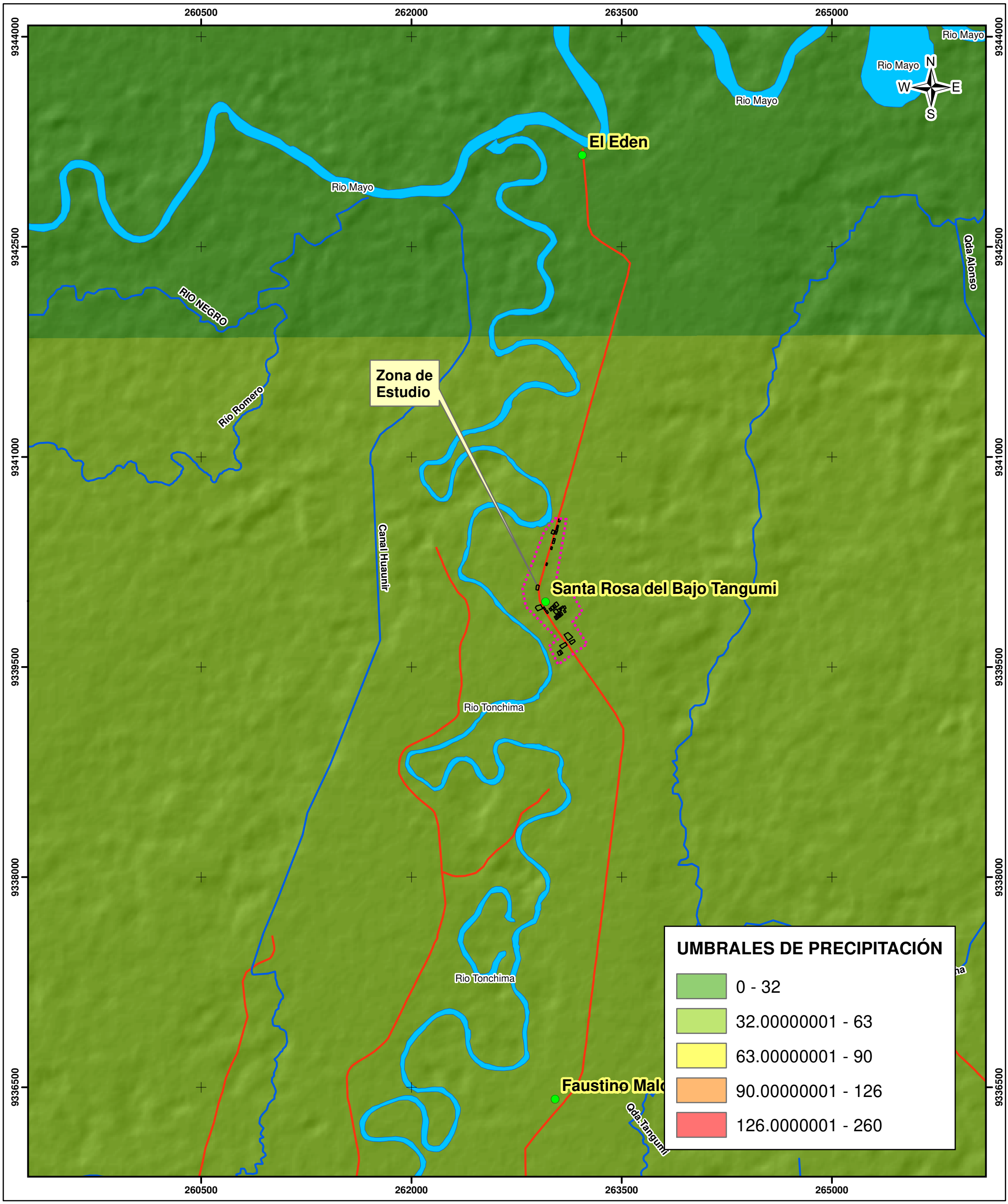
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo		Formato de Impresión: A3	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S	Escala: 1:25,000	Fecha: Febrero, 2025.	Intervalo: 1000 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET			Mapa: **M-05**

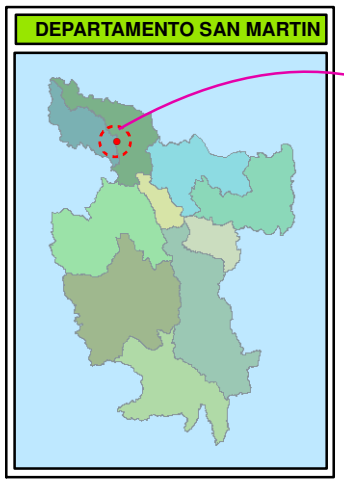


Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m



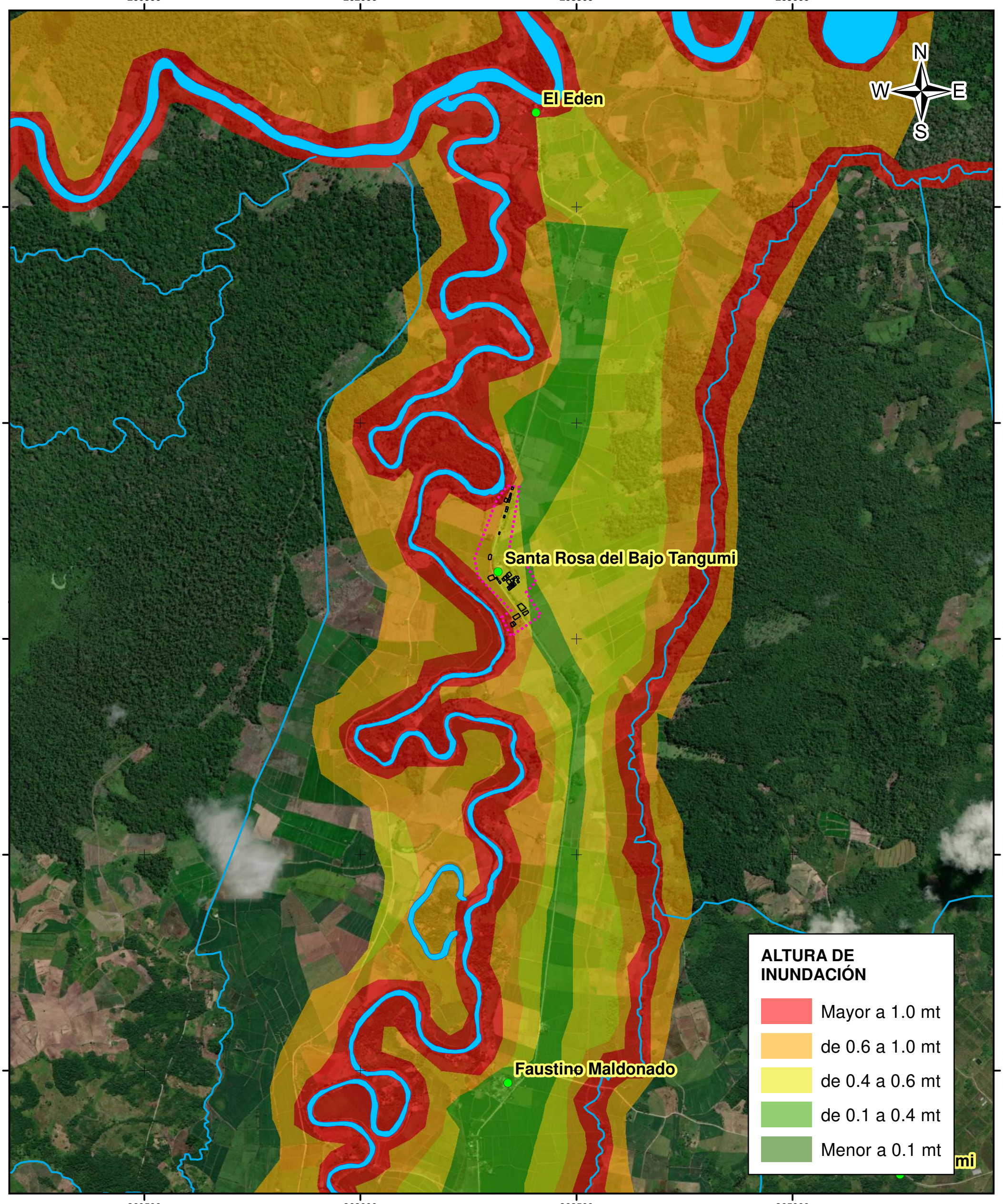
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE PRECIPITACIÓN

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: RIOJA/ 13-i	Fecha: Febrero, 2025.	Intervalo: 200 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-07**

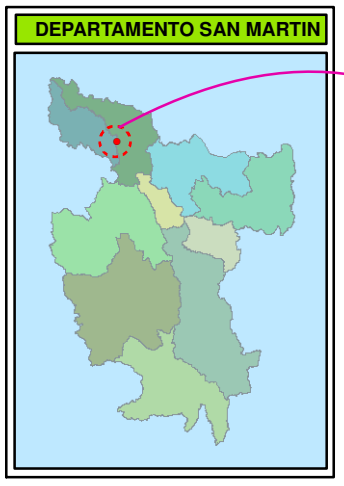


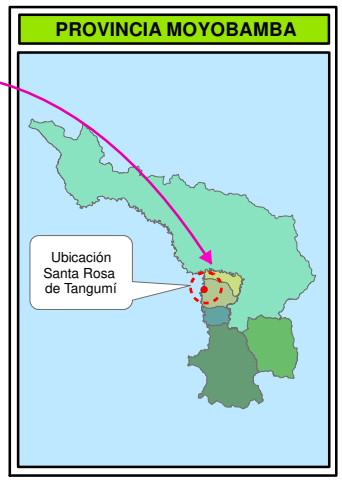
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m





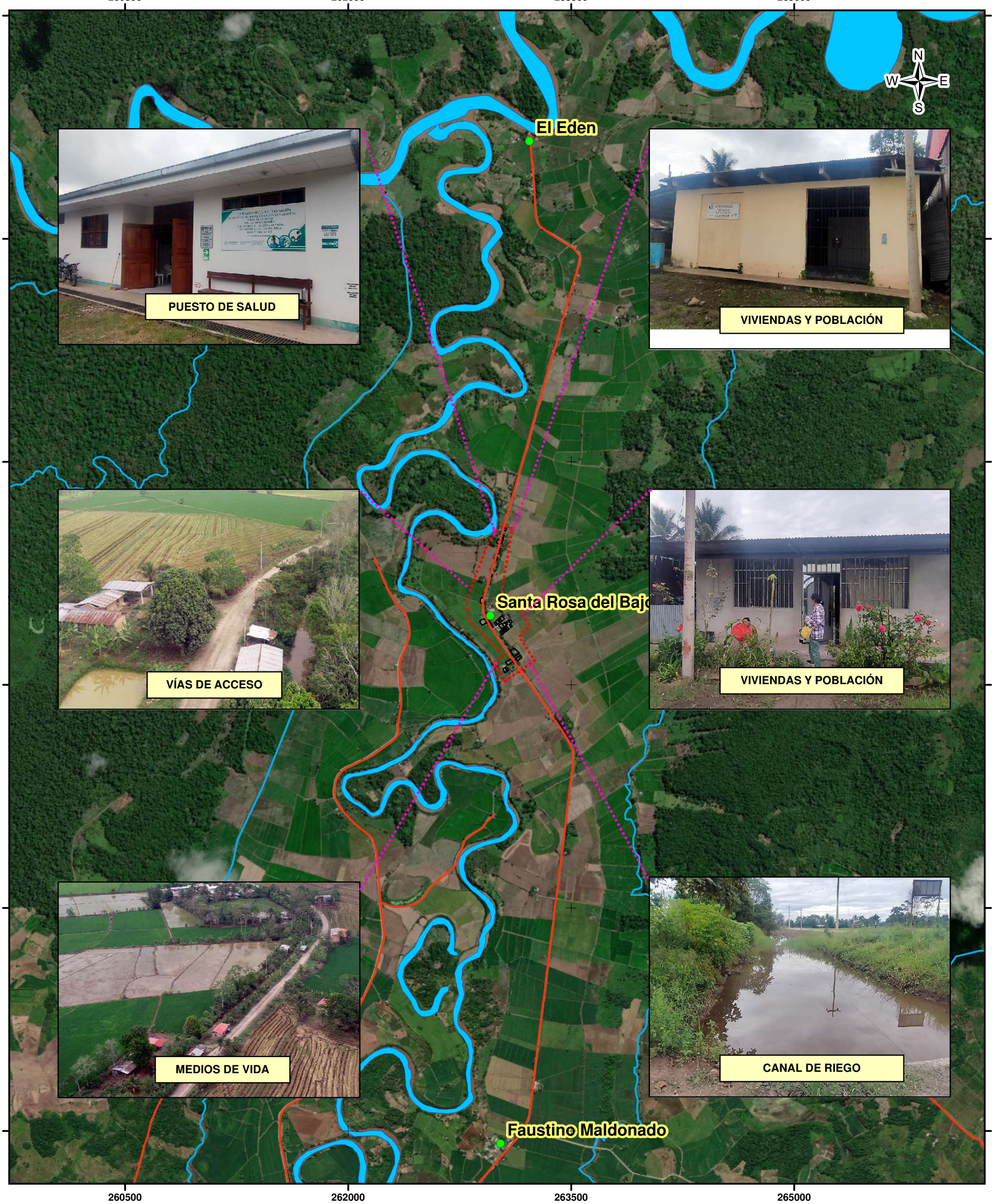
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMÍ – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A4	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i RIOJA/ 13-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-08**

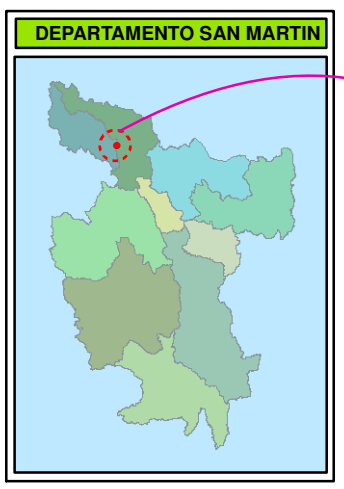


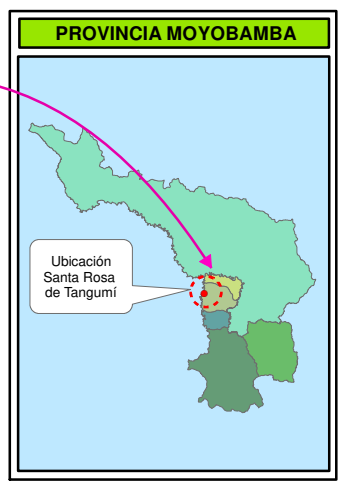
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 385 770 1,540 m





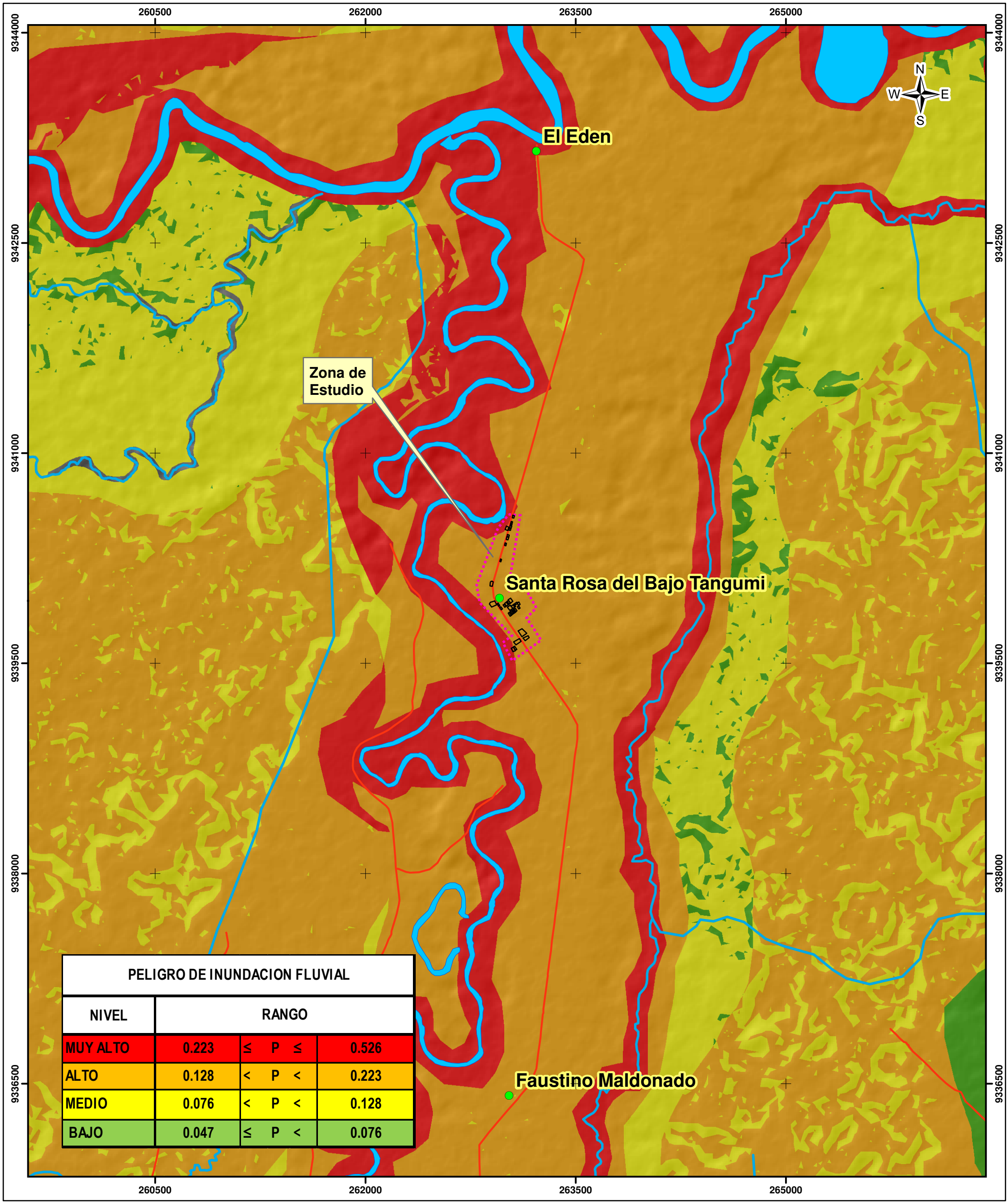
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMÍ – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:24,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i RIOJA/ 13-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-08**



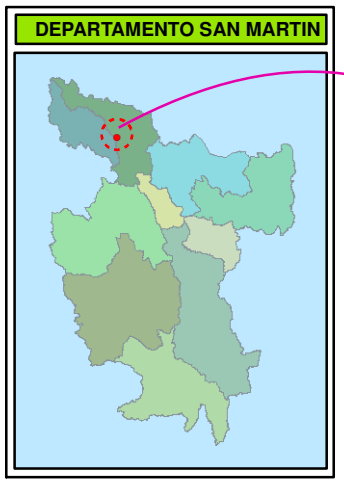
PELIGRO DE INUNDACION FLUVIAL			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.223	≤ P ≤	0.526
ALTO	0.128	< P <	0.223
MEDIO	0.076	< P <	0.128
BAJO	0.047	≤ P <	0.076

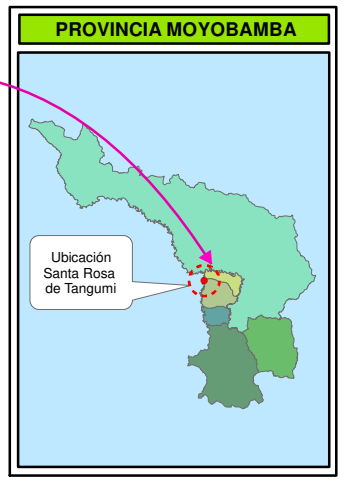
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 400 800 1,600 m





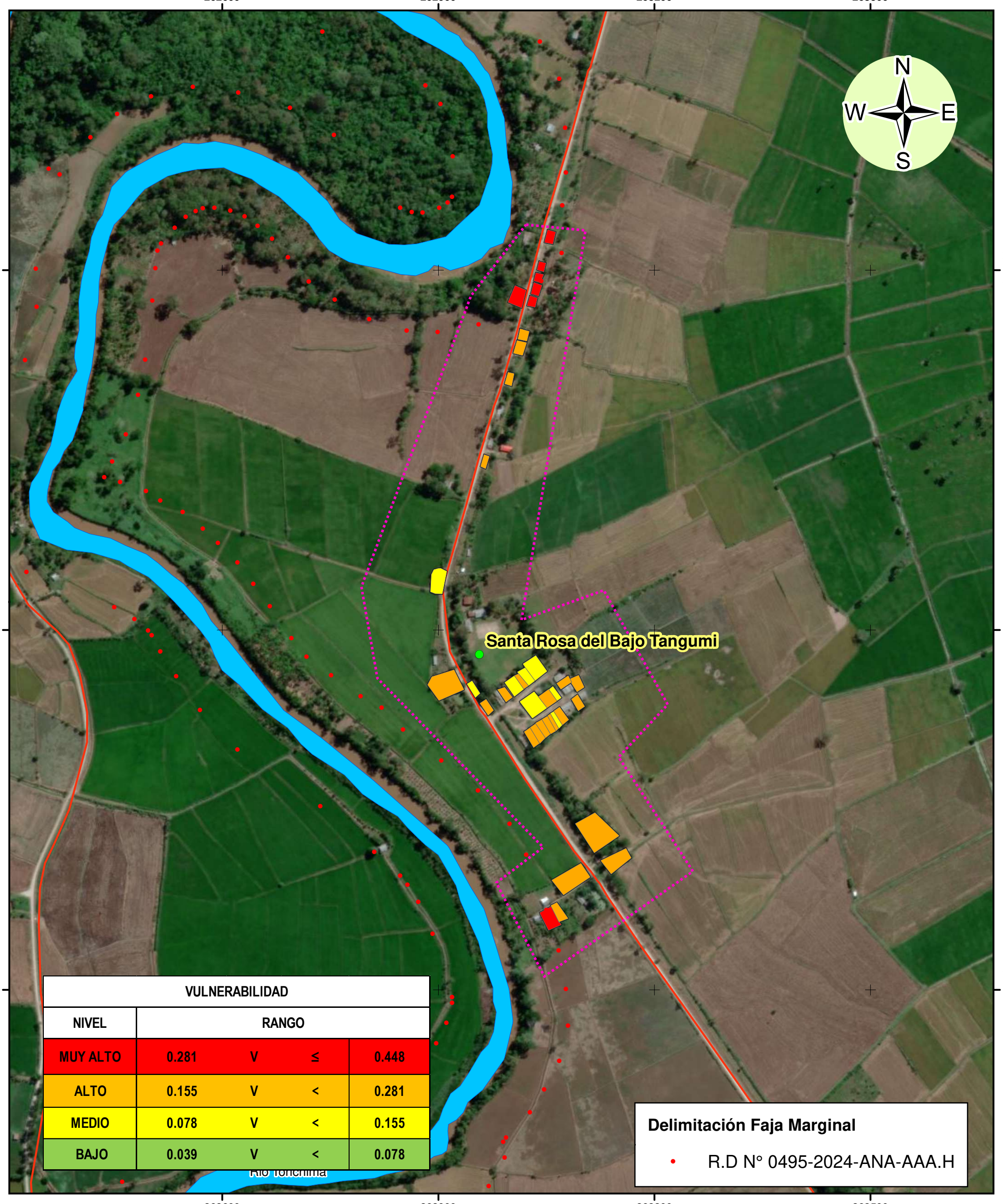
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMÍ – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE PELIGRO

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:25,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i RIOJA/ 13-i	Fecha: Febrero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-10**



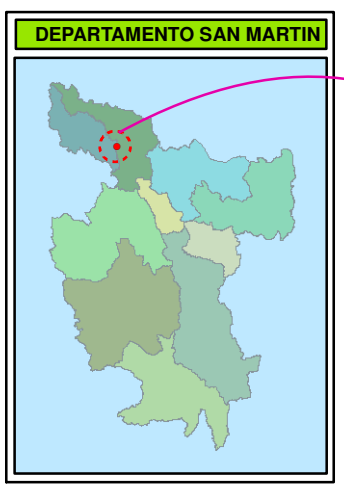
VULNERABILIDAD				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.281	V	≤	0.448
ALTO	0.155	V	<	0.281
MEDIO	0.078	V	<	0.155
BAJO	0.039	V	<	0.078

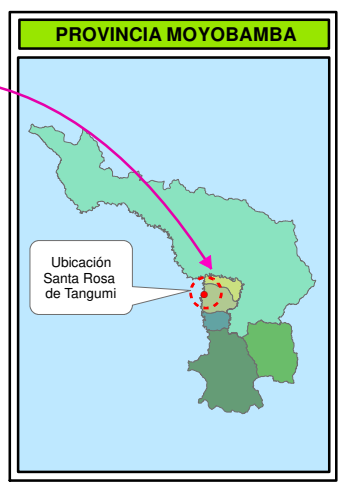
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 80 160 320 m





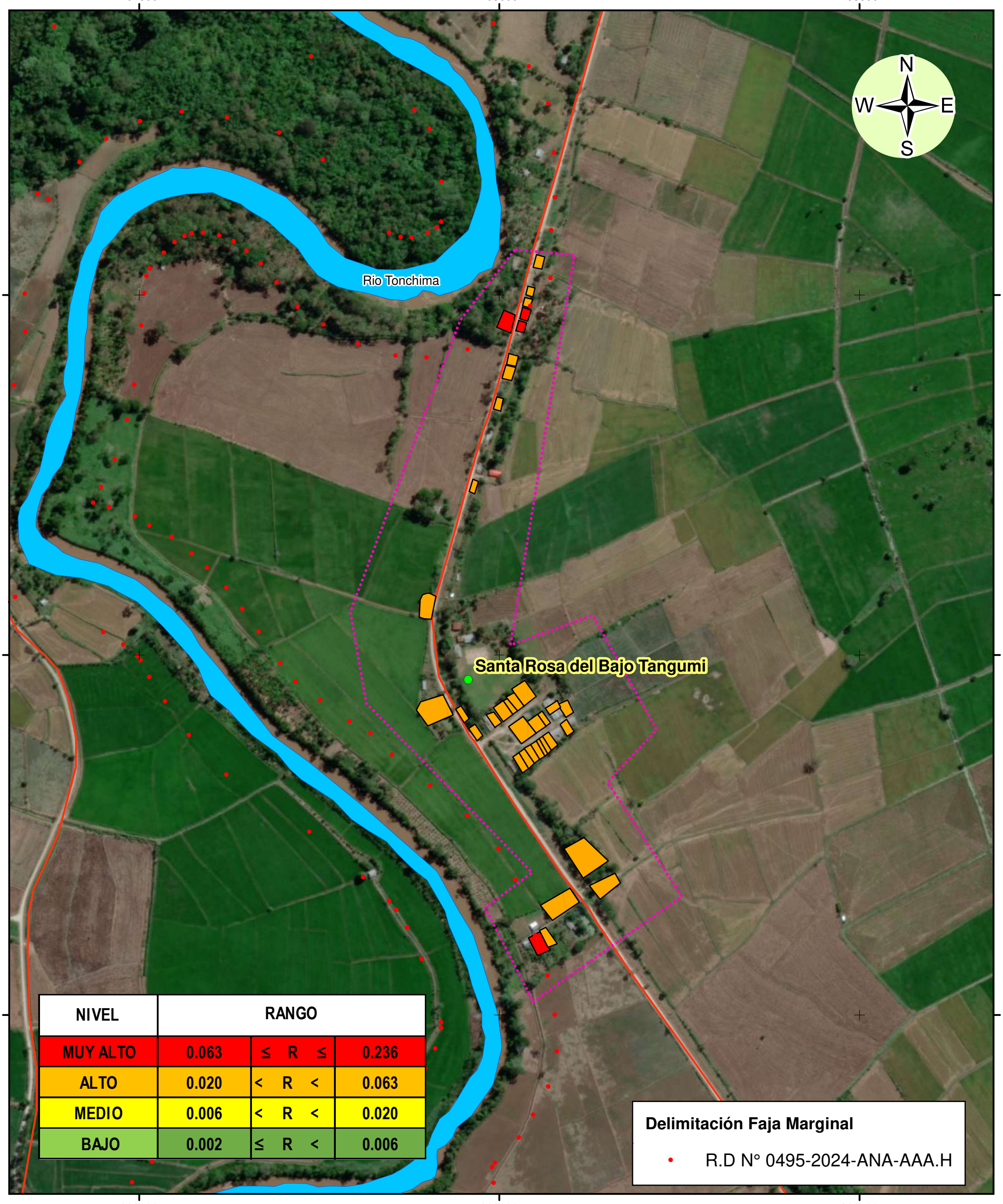
GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMI – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE VULNERABILIDAD

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:5,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-08**



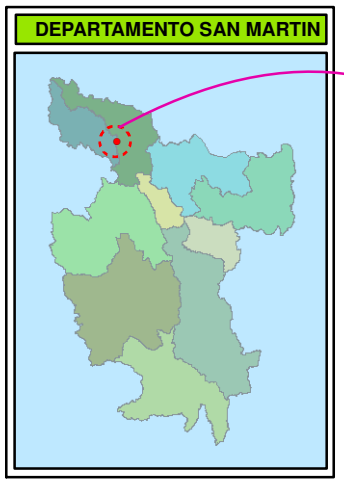
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.063	≤ R ≤	0.236
ALTO	0.020	< R <	0.063
MEDIO	0.006	< R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

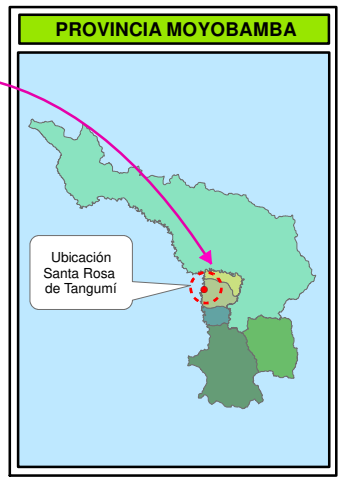
Leyenda

- Centros Poblados
- Ríos y quebradas
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Trocha Carrozable

ESCALA GRÁFICA

0 80 160 320 m





GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA DE TANGUMÍ – DISTRITO CALZADA – PROVINCIA MOYOBAMBA – DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

MAPA DE RIESGO

Elborado por: Ing. Tatiana M. Valles Pinedo	Formato de Impresión: A3	Escala: 1:5,000
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona 18 S Carta Nacional: NUEVA CAJAMARCA/ 12-i RIOJA/ 13-i	Fecha: Enero, 2025.	Intervalo: 1,500 metros
Fuente: Gobierno Regional de San Martín Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional) Autoridad Regional Ambiental - ARA Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET		Mapa: **M-12**