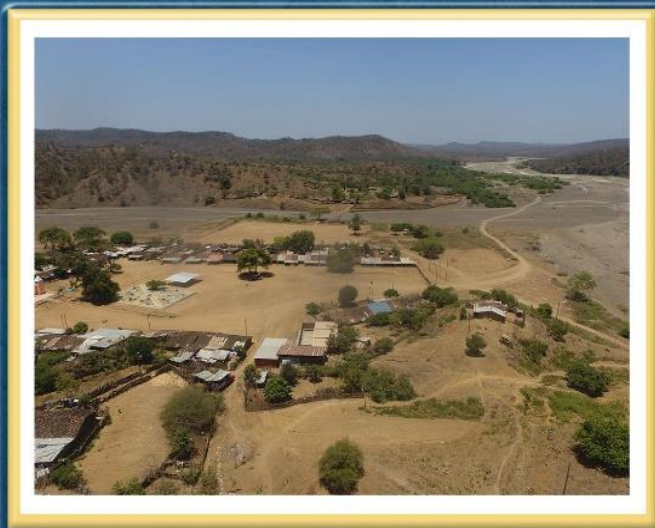


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7462

EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA



DICIEMBRE
2023

***EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE
FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA***

Elaborado por la Dirección de
Geología Ambiental y Riesgo
Geológico del INGEMMET.

Equipo de investigación:

*Cristhian Chiroque Herrera
Edwin Frank Villacorta Solano*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). *Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante Fenómeno El Niño 2023-2024, en el departamento de Piura*. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7462, 265 p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Objetivos del estudio	6
1.2. Metodología.....	7
1.2.1 Etapa 1 Trabajo de gabinete 1 (15 días)	7
1.2.2 Etapa 2 Trabajo de campo (24 días)	7
1.2.3 Etapa 3 Trabajo de gabinete 2 (30 días)	7
1.3. Antecedentes	7
1.4. Aspectos generales.....	8
1.4.1. Ubicación	8
1.4.2. Población	10
1.4.3. Accesibilidad.....	12
1.4.4. Clima.....	14
1.4.5. Hidrografía	17
1.4.6. Cobertura vegetal y uso de suelo	19
2. DEFINICIONES	23
3. ASPECTO LITOLÓGICOS.....	26
3.1. Rocas metamórficas.....	26
3.2. Roca sedimentaria.....	26
3.3. Roca volcánico sedimentaria.....	28
3.4. Roca intrusiva.....	29
3.5. Roca volcánica	31
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	33
4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)	33
4.2. Pendiente del terreno	34
4.3. Unidades geomorfológicas	34
4.3.1. Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional.....	36
4.3.2. Geoformas de carácter depositacional y agradacional	38
4.3.3. Geoformas eólicas y marinas	40
5. PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FEN 2023-2024	42
5.1. Zonas críticas por flujos de detritos y lodos	44
5.2. Zonas críticas por inundación fluvial	47
5.3. Zonas críticas por erosión fluvial	50
5.4. Zonas críticas por inundación pluvial	52
5.5. Zonas críticas por deslizamientos	55
5.6. Zonas críticas por derrumbes y caída de rocas	58
6. FACTOR CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES	59
6.1. Factores condicionantes.....	59
6.2. Factores desencadenes	61
6.2.1. Fenómenos el Niño y ciclón Yaku.....	61
6.2.2. Pronóstico de lluvias por el fenómeno El Niño 2023-2024	62
7. ALBERGUES TEMPORALES	64
8. CONCLUSIONES.....	94
9. RECOMENDACIONES	95
9.1. Recomendaciones transversales a autoridades y población	95
9.2. Ante flujos de detritos y/o lodos.....	95
9.3. Ante Inundación fluvial y erosión fluvial.....	96

9.4. Ante Inundación pluvial	96
9.5. Ante deslizamientos	96
9.6. Ante caída de rocas.....	97
10. BIBLIOGRAFÍA.....	98
ANEXO 1. CUADRO DE ZONAS CRÍTICAS.....	101
A1.1. Zonas críticas de la provincia de Talara.....	101
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Talara	114
A1.2. Zonas críticas de la provincia de Paita.....	125
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Paita	137
A1.3. Zonas críticas de la provincia de Sechura.....	149
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Sechura	155
A1.4. Zonas críticas de la provincia de Sullana.....	160
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Sullana.....	164
A1.5. Zonas críticas de la provincia de Piura.....	171
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Piura	180
A1.6. Zonas críticas de la provincia de Ayabaca.....	194
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Ayabaca.....	205
A1.7. Zonas críticas de la provincia de Morropón.....	220
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Morropón	228
A1.8. Zonas críticas de la provincia de Huancabamba.....	245
Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Huancabamba	251
ANEXO 2. MAPAS.....	262
ANEXO 3. MEDIDAS CORRECTIVAS	263

RESUMEN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), realiza la “Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (Actividad 11)”. Con este trabajo cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica en peligros geológicos para los tres niveles de gobierno.

El presente documento es el resultado de la Evaluación de las zonas críticas por peligros geológicos ante fenómeno El Niño (FEN) 2023-2024, en el departamento de Piura.

El departamento de Piura registra precipitaciones moderadas que fluctúan entre 40 y 66 mm mensuales entre enero, febrero, marzo y abril con mayor intensidad en el mes de marzo, principalmente en la parte sierra distribuida entre las provincias de Morropón, Ayabaca y Huancabamba. Las precipitaciones en la costa y zonas llanas de Piura suelen alcanzar promedios de 15 y 50 mm mensuales; estos registros se incrementan con eventos extremos (FEN) que desencadenan peligros asociados como movimientos en masa e inundaciones que afectan a la población y sus medios de vida.

En la zona de estudio, las elevaciones varían desde depresiones debajo del nivel del mar (laguna La Niña), hasta más de 3780 m s.n.m, en las provincias de Huancabamba y Ayabaca. Geomorfológicamente, presenta montañas, colinas y lomadas hacia el este; planicies y terrazas al oeste, limitando con la franja costera y las playas. En las bases de las montañas se ubican piedemontes aluviales y coluvio-deluviales.

La litología del departamento de Piura está conformada principalmente por suelos sueltos a semi consolidados (70%), seguido por rocas volcánico sedimentarias de flujos de lavas, flujos piroclásticos y depósitos de caída de cenizas (10.6%). También afloran rocas intrusivas de composición variada (5.8%), rocas sedimentarias clásticas o carbonatadas (5.7%) y rocas metamórficas (2.8%). Mientras que, las rocas sub volcánicas, áreas con alteración hidrotermal y cuerpos de agua abarcan el 0.9% del territorio.

En el presente estudio se han identificado 175 zonas críticas, de ellos por flujo de detritos (62), flujo de lodo (32), inundación fluvial (30), deslizamientos rotacionales (23), erosión fluvial (10), inundación pluvial (7), derrumbe (4), deslizamiento traslacional (2), erosión de ladera (2), arenamiento (1), caída de rocas (1) e inundación lagunar (1). Estas zonas críticas pueden ser afectadas durante el probable fenómeno El Niño 2023-2024. En dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras (vías, puentes, instituciones educativas, etc.) y medios de vida (terrenos de cultivos, áreas industriales, áreas de actividades extractivas), donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.

La mayor parte de las zonas críticas se ubican en la provincia de Morropón (33), seguido por Ayabaca (29), Piura (26), Paita (23), Huancabamba (22). A nivel distrital se ubican la mayoría de zonas críticas en Chulucanas y Sechura con 7 zonas críticas, seguidas de Canchaque, Huarmaca, Suyo y Paita con 6.

En el análisis de los factores condicionantes, se destaca que el 96% de las zonas críticas se ubican por debajo de los 500 m s. n. m., en terrenos con pendiente menor a 5° (84%); además estas zonas críticas se ubican, según la litología, mayormente en suelos semi

consolidados (67%) y suelos granulares sueltos (24%); como en geoformas antropogénicas (56%) y terrazas inundables (18%). Finalmente, según la cobertura vegetal, el 44% de zonas críticas se ubican en áreas urbanas, 17% en sectores de cultivos temporales y 16% en áreas afectadas o en cercanía de aguas continentales.

Por otro lado, se han evaluado 49 locales o terrenos propuestos por las autoridades como albergues temporales, en los cuales se deberán implementar medidas de control de peligros a fin de ser aptos para su ocupación en situaciones de emergencia.

Finalmente, se brindan las conclusiones y recomendaciones que deben ser tomadas en cuenta en los trabajos de prevención y reconstrucción que se llevarán a cabo en el departamento de Piura. Así mismo es importante mencionar que algunos sectores identificados en este estudio requieren de estudios de detalle, para poder definir adecuadamente las obras de prevención o mitigación a nivel de diseño e ingeniería, trabajos que se están realizando y se entregarán en el corto y mediano plazo.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ente técnico-científico desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) en el cumplimiento de sus funciones de efectuar el estudio de peligros geológicos, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

En el marco del Decreto Supremo N° 101-2023-PCM “Plan multisectorial ante la ocurrencia del fenómeno El Niño 2023-2024”, se coordinó multisectorialmente intervenciones entre los ministerios y organismos públicos, en el ámbito del posible fenómeno El Niño 2023 – 2024, para realizar trabajos de campo sobre la evaluación de peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir en el departamento de Piura. Trabajo que se desarrolló del 07 hasta el 30 de setiembre del presente año, para lo cual se designó 4 profesionales geólogos Cristhian Anderson Chiroque Herrera, Edwin Frank Villacorta Solano, Segundo Alfonso Núñez Juárez y Max Eduardo Chávez Chicoma, contando con el apoyo del Gobierno Regional, Dirección Desconcentrada del INDECI, autoridades y pobladores locales.

El estudio comprende la identificación y evaluación de peligros geológicos en campo; trabajos de gabinete pre y post campo, utilizando técnicas adecuadas, seleccionadas entre las alternativas disponibles en la emergencia. En una primera etapa se hizo una revisión y evaluación de la información existente, además de coordinaciones con las autoridades regionales y locales para planificar las evaluaciones a los distintos puntos.

Como segundo paso, se tiene los trabajos netamente en campo durante un lapso de 24 días, donde se realizó las coordinaciones con autoridades regionales y locales, identificación y caracterización de los peligros geológicos con toma de fotografías y datos complementarios para tener una apreciación de las condiciones de estabilidad de las zonas a evaluar.

Finalmente, como tercera etapa, con la información recolectada en campo, se realizó la elaboración del cuadro de zonas críticas con sus respectivas recomendaciones y otros aspectos, además del presente informe final donde se incluye mapas, fotografías cuadros, etc.

1.1. Objetivos del estudio

- a) Evaluar los peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir, así como las áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.
- b) Verificar la ejecución de las recomendaciones emitidas por el Ingemmet para la prevención de desastres (obras de prevención de tipo estructural), en las zonas críticas y áreas afectadas por el fenómeno del Niño Costero 2017.
- c) Coordinar con las autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.

- d) Revisión de los informes de zonas críticas por peligro geológico, evaluación de peligros geológicos del Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

1.2. Metodología

1.2.1 Etapa 1 Trabajo de gabinete 1 (15 días)

- Revisión y evaluación de la información existente.
- Preparación y coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Regional del Gobierno Regional de Piura, Dirección Desconcentrada del INDECI y secretarios técnicos de las municipalidades distritales y provinciales, para la salida de al campo.
- Revisión de los informes de zonas críticas por peligros geológico, evaluación de peligros geológicos de El Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

1.2.2 Etapa 2 Trabajo de campo (24 días)

- Coordinación con autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y de reubicación poblacional.
- Reuniones técnicas, charlas de capacitación y entrega de materiales de difusión y educación sobre los peligros geológicos.
- Identificación de los peligros geológicos
- Caracterización de los materiales (sustrato rocoso y depósitos superficiales) afectados, con énfasis de sus comportamientos ante el peligro geológico.
- Identificación geológica-geomorfológica, de peligros geológicos adicionales. para tener una apreciación de las condiciones de estabilidad de la ladera.
- Uso de drones y toma de datos, si amerita.

1.2.3 Etapa 3 Trabajo de gabinete 2 (30 días)

- Elaboración de los mapas temáticos (inventario de peligros geológicos y zonas críticas, entre otros).
- Elaboración de cuadros de zonas críticas con sus respectivas recomendaciones y otros aspectos (Coordenadas, ubicación, antecedentes de estudios realizados, aspectos geodinámicos, daños ocasionados y/o probables, recomendaciones).
- Elaboración del informe final (incluye gráficos, figuras y cuadros).

1.3. Antecedentes

- Boletín N° 39, Serie A, Carta Geológica Nacional: "Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos, Pomahuanca". Hojas: 9-c, 9-d, 10-c, 10-d, 10-e, 11-c, 11-d, 11-e, 12-d y 12-e (1987). El mapa litológico fue elaborado en base a los estudios de la Carta Geológica Nacional a escala 1:100 000, realizados en la región Piura, por la Dirección de Geología Regional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), cuya información se encuentra en tres boletines (Caldas, et al., 1980; Reyes & Caldas, 1987; Palacio, 1994); así mismo se interpretó imágenes satelitales.

- Boletín N° 52, serie C: Riesgos Geológicos en la Región Piura, realizado por Vilchez et al., 2013; muestra el inventario de peligros geológicos en la región Piura; la elaboración del mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a escala 1:250 000, (Tabla 1 y figura 1); en cuyo mapa se muestran los diferentes niveles de potencial generados de movimientos en masa para los peligros geológicos identificados en las zonas evaluadas.
- En el informe técnico “Zonas críticas por peligros geológicos en la región Piura-informe preliminar” (Vilchez et al., 2009) y el estudio de “Riesgo geológico en la región Piura” (Vilchez et al., 2013), se identificaron “zonas críticas”, donde se resalta las áreas o lugares, que luego del análisis de los peligros geológicos identificados y la vulnerabilidad a la que están expuestas tanto infraestructura, carreteras y centros poblados a estos peligros, se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación.
- Informe Técnico N° A6787 “Peligros geológicos y geo-hidrológicos detonados por el Niño Costero 2017 en la región Piura: análisis geológico, geomorfológico y de peligros en la ciudad de Piura y centros poblados afectados por inundación en el tramo comprendido entre la presa Los Ejidos y la Unión” (Vilchez, et al., 2017) donde se documentaron 48 zonas críticas impactadas por peligros geológicos y geohidrológicos, además se recomendaron medidas de reducción de riesgos.

1.4. Aspectos generales

1.4.1. Ubicación

El departamento de Piura se ubica en el extremo norte del Perú, abarca una franja costera de 390 km de longitud; está delimitada la norte por Tumbes, hacia el este el vecino país del Ecuador, y el departamento de Cajamarca, al sur Lambayeque y al oeste el Océano Pacífico.

Tiene una extensión de 35, 532 km² y un perímetro de 1244 km; los límites geográficos se muestran en la

tabla 1 y división política se muestra en la figura 1.

Tabla 1. Límites de la extensión del departamento de Piura.

N°	UTM – WGS 84 - ZONA 17S	Coordenadas Decimales (°)
NORTE	9394122	-5.481285
SUR	9206464	-7.175142
ESTE	707687.8	-79.11926
OESTE	541236.4	-80.62773

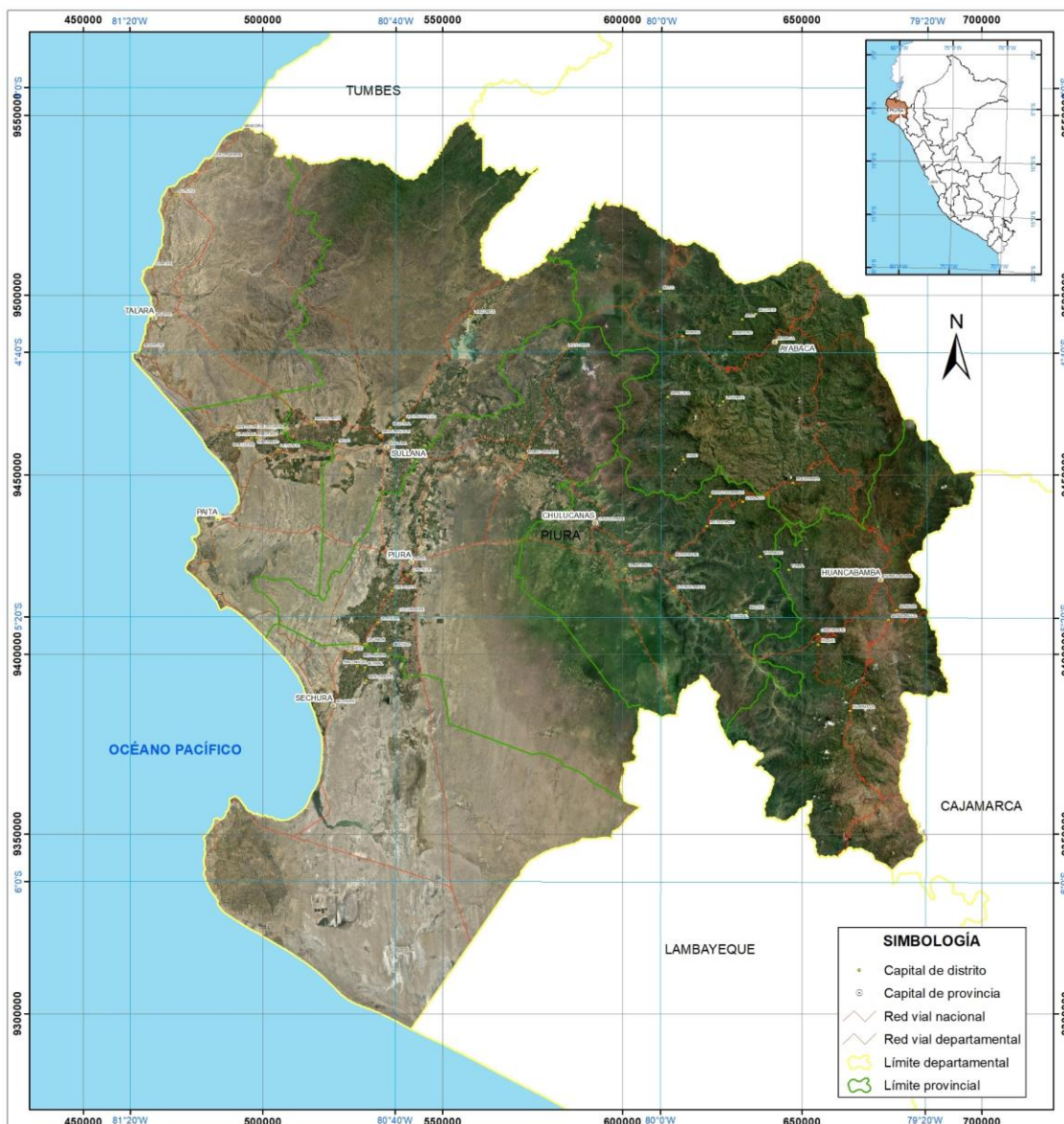


Figura 1. Ubicación del departamento de Piura.

1.4.2. Población

De acuerdo a la información del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas de 2017 (INEI, 2018), el departamento de Piura tiene una población de 1 856 809. De las ocho provincias que conforman este departamento, Piura es la que presenta más población con 799 321 habitantes, equivalente al 43,0 % del total departamental, seguido por Sullana con 311 454 (16,8 %). Morropón tiene 162 027 habitantes, Talara 144 150, Paita 129 892,

Ayabaca 119 287, Huancabamba 111 501 y Sechura 79 177 (figura 2. y Figura 2).

Tabla 2. División política, población y viviendas en el departamento de Piura, Fuente: INEI.

CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN CENSADA		VIVIENDAS		CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN CENSADA		VIVIENDAS		CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN CENSADA		VIVIENDAS	
	Total	Total	Total	Total		Total	Total	Total	Total		Total	Total	Total	
PROVINCIA MORROPÓN	162027	55184	PROVINCIA AYABACA	119287	35581	PROVINCIA PIURA	799321	226887						
CHULUCANAS	82521	25416	AYABACA	30852	8964	PIURA	158495	38816						
BUENOS AIRES	9410	3467	FRÍAS	19896	5897	CASTILLA	160201	46481						
CHALACO	7789	2693	JILILÍ	2405	742	CATACAOS	75870	21049						
LA MATANZA	13997	4338	LAGUNAS	5734	1634	CURA MORI	18671	7863						
MORROPÓN	15239	5738	MONTERO	6179	1967	EL TALLÁN	5387	1653						
SALITRAL	8527	3473	PACAI PAMPA	21257	6332	LA ARENA	38734	11184						
SAN JUAN DE BIGOTE	6433	2779	PAIMÁS	9621	3053	LA UNIÓN	41742	13047						
SANTA CATALINA DE MOSS	3650	1507	SAPILICA	10510	2791	LAS LOMAS	26947	10270						
SANTO DOMINGO	5960	2801	SÍCCHÉZ	1654	663	TAMBO GRANDE	107495	29942						
YAMANGO	8501	2972	SUYO	11179	3538	VEINTISÉIS DE OCTUBRE	165779	46582						
PROVINCIA HUANCABAMBA	111501	38851	PROVINCIA SULLANA	311454	91176	PROVINCIA TALARA	144150	42246						
HUANCABAMBA	27599	10727	SULLANA	169335	48891	PARIÑAS	98309	27373						
CANCHAQUE	7317	2962	BELLAVISTA	37530	9559	EL ALTO	8316	2662						
EL CARMEN DE LA FRONTEI	11186	3681	IGNACIO ESCUDERO	20423	6211	LA BREA	12486	3580						
HUARMACA	35548	10863	LANCONES	12119	4263	LOBITOS	1312	459						
LALAQUIZ	3871	1732	MARCAVELICA	29569	9335	LOS ÓRGANOS	10699	3751						
SAN MIGUEL DE EL FAIQUE	8678	3093	MIGUEL CHECA	9036	2734	MÁNCORA	13028	4421						
SÓNDOR	7140	2335	QUERECOTILLO	26395	8077									
SONDORILLO	10162	3458	SALITRAL	7047	2106									
PROVINCIA PAITA	129892	40535	PROVINCIA SECHURA	79177	27642									
PAITA	87979	27532	SECHURA	44590	16790									
AMOTAPE	2413	812	BELLAVISTA DE LA UNIÓN	4798	1556									
ARENAL	1136	424	BERNAL	6855	2613									
COLÁN	14869	4618	CRISTO NOS VALGA	4300	1303									
LA HUACA	12950	3660	VICE	15630	4294									
TAMARINDO	4923	1667	RINCONADA LLICUAR	3004	1086									
VICHAYAL	5622	1822												

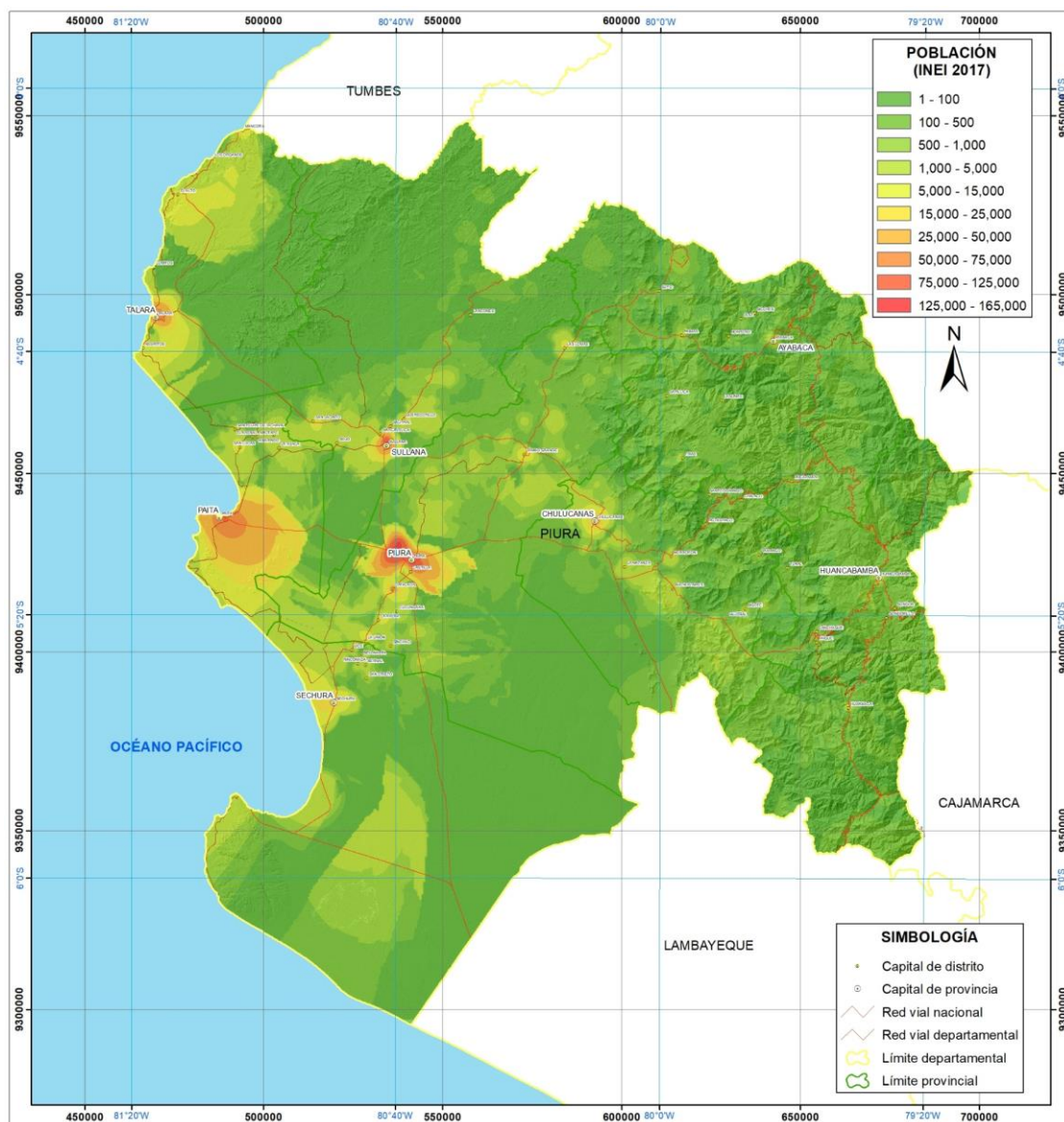


Figura 2. Distribución de la población del departamento de Piura. **Fuente:** INEI 2018

1.4.3. Accesibilidad

El acceso a la ciudad de Piura se puede realizar a través de vía terrestre o aérea desde Lima por la vía Panamericana Norte (PE-1N) (tabla 3), también existen diversas vías nacionales, departamentales o vecinales que permiten comunicar a las diversas provincias y distritos del departamento (figura 3.3):

- Terrestre: Se realiza mediante la carretera asfaltada de la Panamericana Norte, la cual conecta las principales ciudades de la costa peruana. La ruta es de Lima-Tumbes con 1002 km aproximadamente (16 horas en bus interprovincial).
- Aérea: Existen vuelos regulares que se realizan desde el aeropuerto Jorge Chávez (Lima) al aeropuerto Pedro Canga Rodríguez (Tumbes), con una duración de 1 hora y 40 minutos.

La distancia de Piura hacia las principales ciudades es la siguiente:

Tabla 3. Rutas y acceso a la zona evaluada.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Ciudad de Lima (PE-1N) - Ciudad de Chiclayo	Asfaltada	769	13 horas 10 minutos
Ciudad de Chiclayo – Ciudad de Piura (PE-1N)	Asfaltada	215	3 horas 15 minutos

Además, se muestra las rutas a las principales provincias del interior del departamento de Piura (Tabla 4)

Tabla 4. Distancias y tiempos estimados de Piura hacia las principales provincias.

Tramo	Distancia	tiempo
Piura - Ayabaca	194 km	4 horas 20 min
Piura - Huancabamba	214	5 horas 35 min
Piura - Morropón	96 km	2 horas
Piura - Paíta	52 km	45 min
Piura - Sullana	34 km	35 min
Piura - Talara	115 km	2 horas
Piura - Sechura	53 km	hora y 30 min

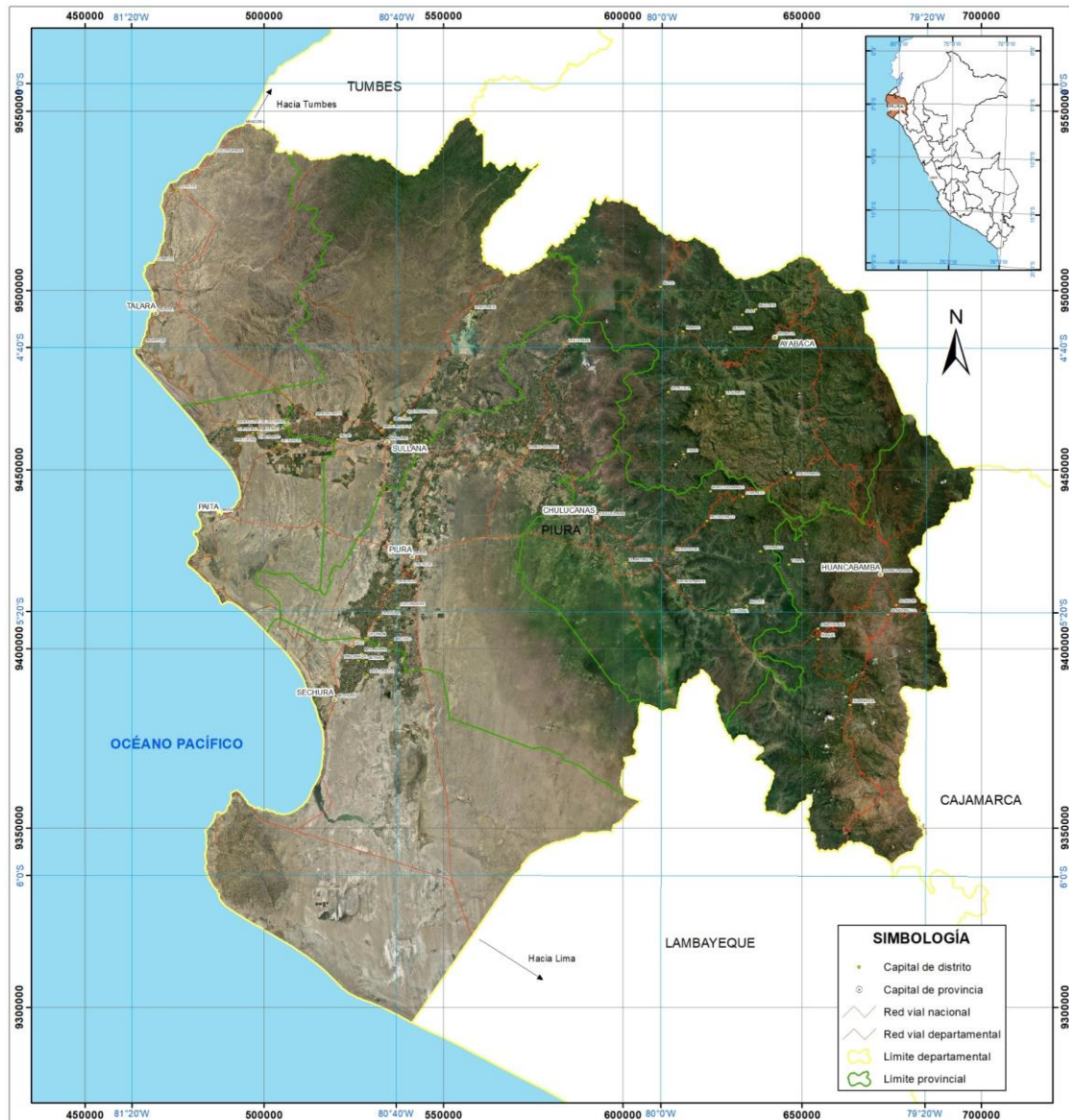


Figura 3. Ruta de acceso del departamento de Piura. **Fuente:** MTC 2018.

1.4.4. Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), El departamento de Piura presenta 11 tipos de clima (tabla 5. 5, figura 6.6). El de mayor extensión es el árido, que va desde el litoral hasta los 500 m s. n. m. y abarca las provincias de Talara, Sullana, Paita, Piura y Sechura, siendo cálido o templado, con deficiencia de humedad todo el año, E(d) A' y E(d)B'. Entre los 500 y 1 000 m s. n. m., en la provincia de Huancabamba y zonas altas de las provincias de Piura y Morropón, se presenta el clima semiárido y cálido, sin humedad en invierno y primavera, D(i,p)A'.

Conforme aumenta la altitud, entre los 1 000 y 3 500 m s. n. m. en las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, se encuentran climas que van desde el semiseco hasta el lluvioso y muy lluvioso, con invierno seco o humedad en todo el año. Estos climas pueden variar entre el frío y templado, C(i)B', C(r)B', B(i)B', B(r)B', B(r)C' y A(r)B'. En las provincias de Sullana, Ayabaca y Morropón,

también se presentan climas semiáridos y cálidos, con invierno y/o primavera seca, D(i,p)B' y D(i)B'.

En la estación meteorológica Miraflores (figura 4), provincia de Piura (34 m s. n. m.), el clima es árido y cálido; la temperatura máxima oscila entre 27.5° C, en julio, y 34° C, en febrero y marzo; y la temperatura mínima, entre 17° C, en invierno, y 23° C, en verano. La precipitación anual es de 235 mm, mayormente en los meses de enero a abril, con 40 a 60 mm por mes.

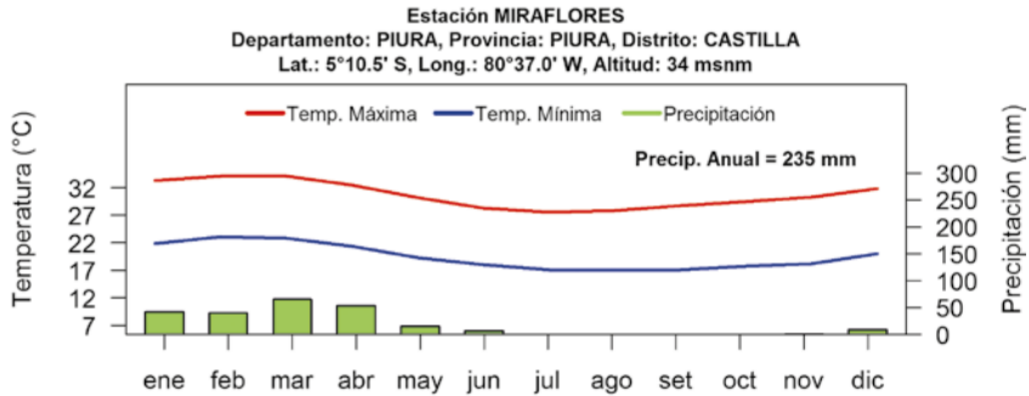


Figura 4. Estación meteorológica Miraflores, provincia de Piura.

En Ayabaca, sierra al noreste de Piura, a 2 633 m s. n. m., el clima es lluvioso y templado con invierno seco, donde la temperatura máxima oscila entre 16.5°C en febrero, y 19°C en setiembre y la temperatura mínima, alrededor de los 10°C durante todo el año. Anualmente llueve alrededor de 1 355 mm, concentrado entre febrero y abril, con 200 a 300 mm por mes (Figura 6.5).

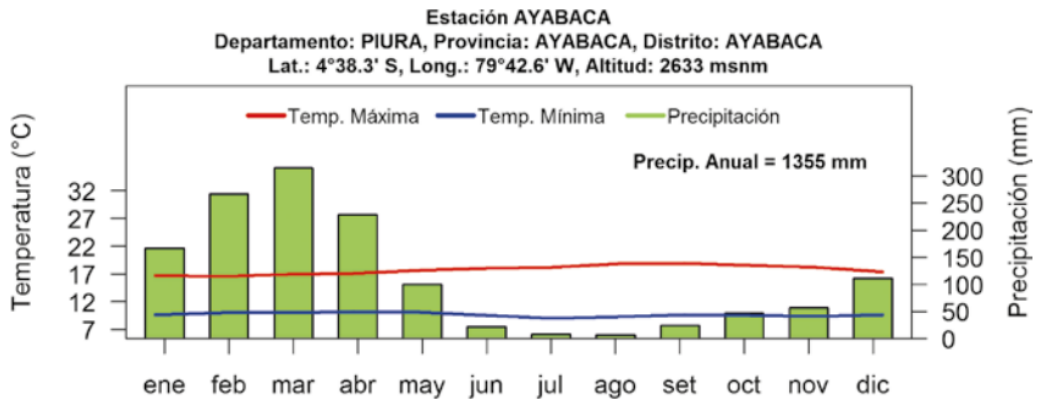


Figura 5. Estación meteorológica Miraflores, provincia de Ayabaca

Tabla 5. Climas del departamento de Piura, datos promedios entre los años 1981-2010. **Fuente:** Senamhi.

Color	Simbología	Descripción	Área (km ²)
	A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	711
	B (i) B'	Lluvioso con invierno seco. Templado	1829
	B (r) B'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	2236
	B (r) C'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío	52
	C (i) B'	Semiseco con invierno seco. Templado	980
	C (r) B'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	556
	D (i, p) A'	Semiárido con invierno y primavera secos. Cálido	3295
	D (i, p) B'	Semiárido con invierno y primavera secos. Templado	179
	D (i) B'	Semiárido con invierno seco. Templado	1825
	E (d) A'	Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Cálido	22241
	E (d) B'	Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado	1623

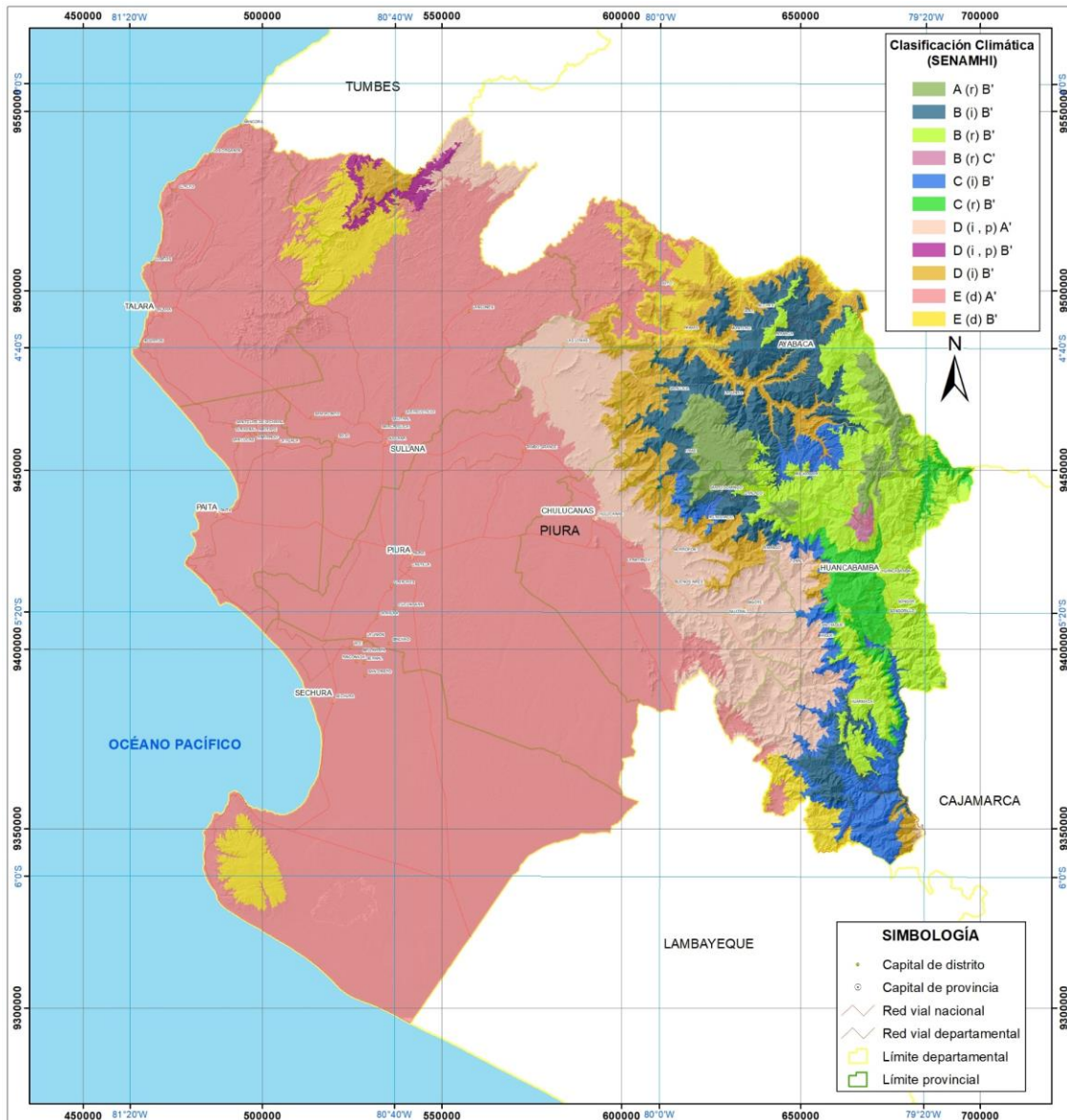


Figura 6. Mapa de climas del departamento de Piura. **Fuente:** Senamhi.

1.4.5. Hidrografía

En el departamento de Piura la Autoridad Nacional del Agua ANA ha delimitado 07 cuencas, 3 cuencas con un drenaje principal y 4 intercuenas que se ubican entre las cuencas (tabla 6., figura 7.7).

Dentro de las cuencas se destacan 3: Pariñas, Chira y Piura que acumulan los mayores caudales y tienen un régimen Este-Oeste con terminación al océano Pacífico se dividen en canales agrícolas o desembocan en la laguna La Niña.

Tabla 6. Cuencas del departamento de Piura. Fuente: ANA.

NOMBRE	Río principal	Área (Km2)
Cuenca Piura	Río Piura	10929.3
Cuenca Chira	Río Chira	10586.0
Intercuenca 13779		4733.3
Cuenca Pariñas	Río Pariñas	1714.0
Intercuenca 1379		918.1
Intercuenca 1391		795.6
Intercuenca 13931		330.1

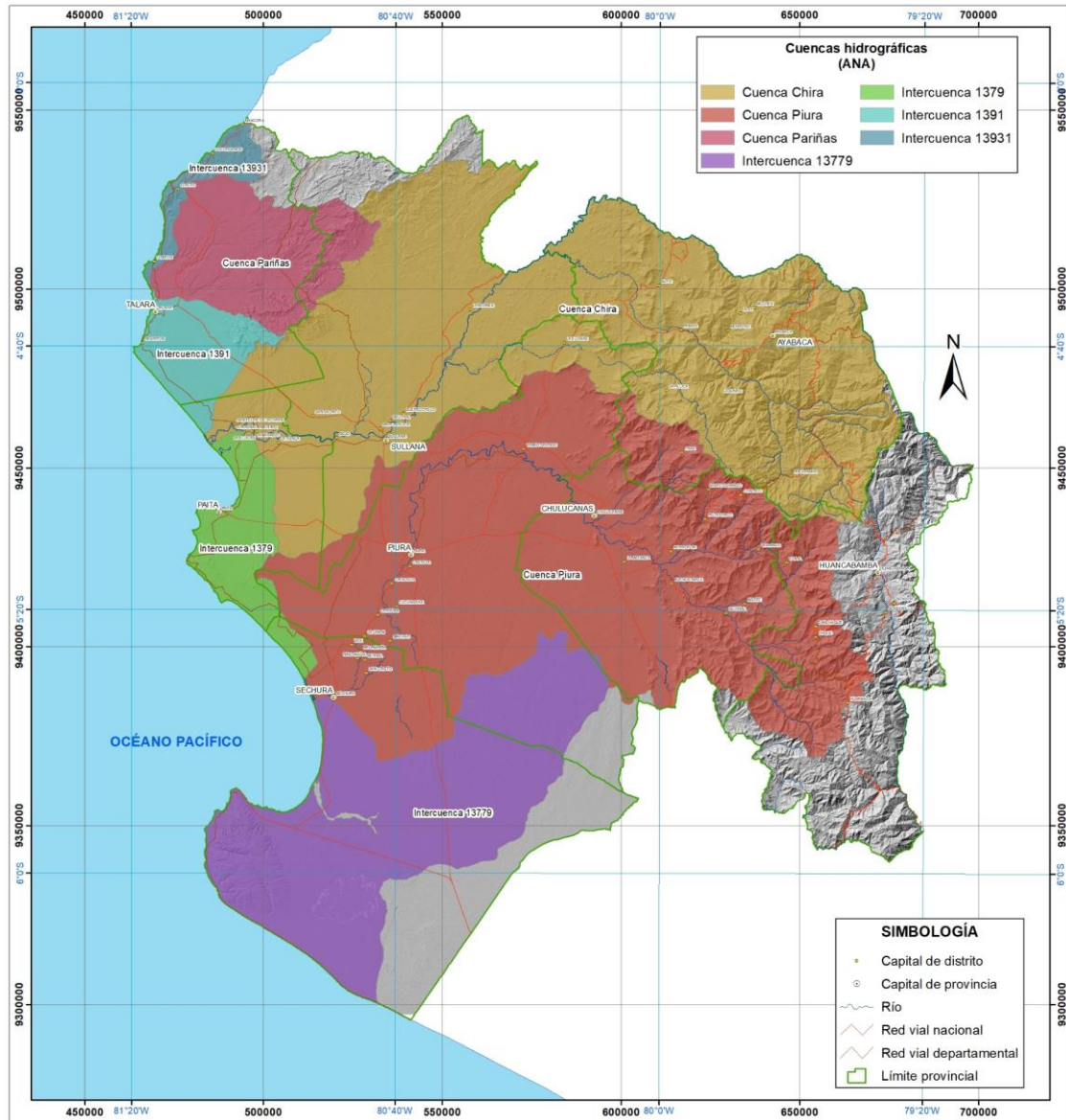


Figura 7. Cuencas hidrográficas del departamento Piura. Fuente: ANA.



Fotografía 1. Río Piura durante el año 2020 en temporada de lluvias.



Fotografía 2. Río Chira en la ciudad de Sullana.

1.4.6. Cobertura vegetal y uso de suelo

Según la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) del departamento de Piura, el 56.17% (18456 km²) del territorio está constituido por bosques naturales (Pecuario extensivo y bosque natural), el 28.71% corresponde a áreas de vegetación arbustiva y/o herbáceas naturales que alcanzan un total de 10352 km². El 6.1 % corresponde a superficies destinadas a actividades agrícolas semi intensiva con vegetación arbustivas; el 3.38% se utiliza como actividades de agricultura temporal, espacios con vegetación escasa, sistemas silvopecuarios.

Las áreas de agricultura temporal con vegetación arbustiva, sistemas agroforestales y agricultura semi intensiva alcanzan el 0.75% (269 km²), mientras que, las zonas urbanas y/o industriales representan el 0.42% (151 km²).

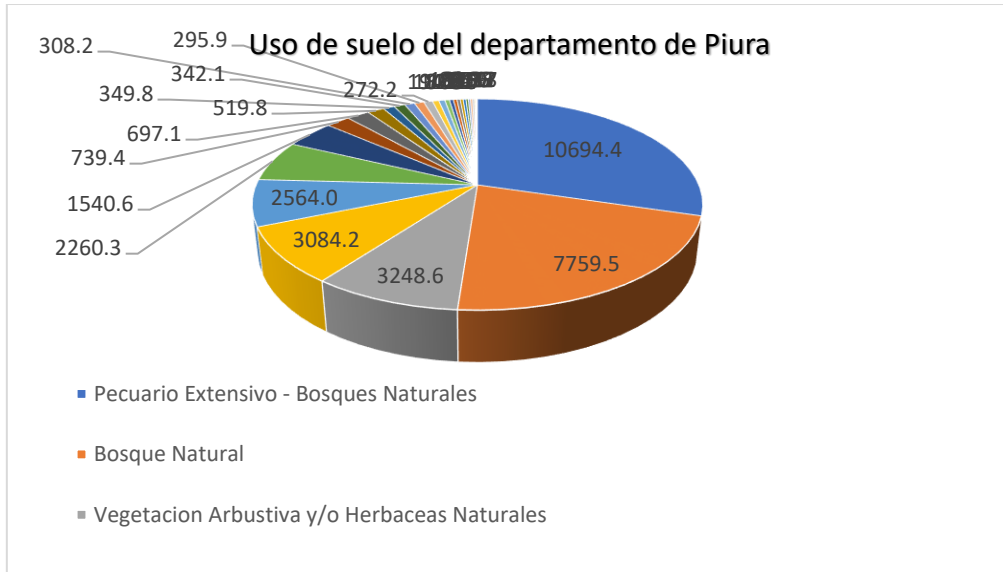


Figura 8. Distribución del tipo de cobertura vegetal y uso de suelo del departamento de Piura.

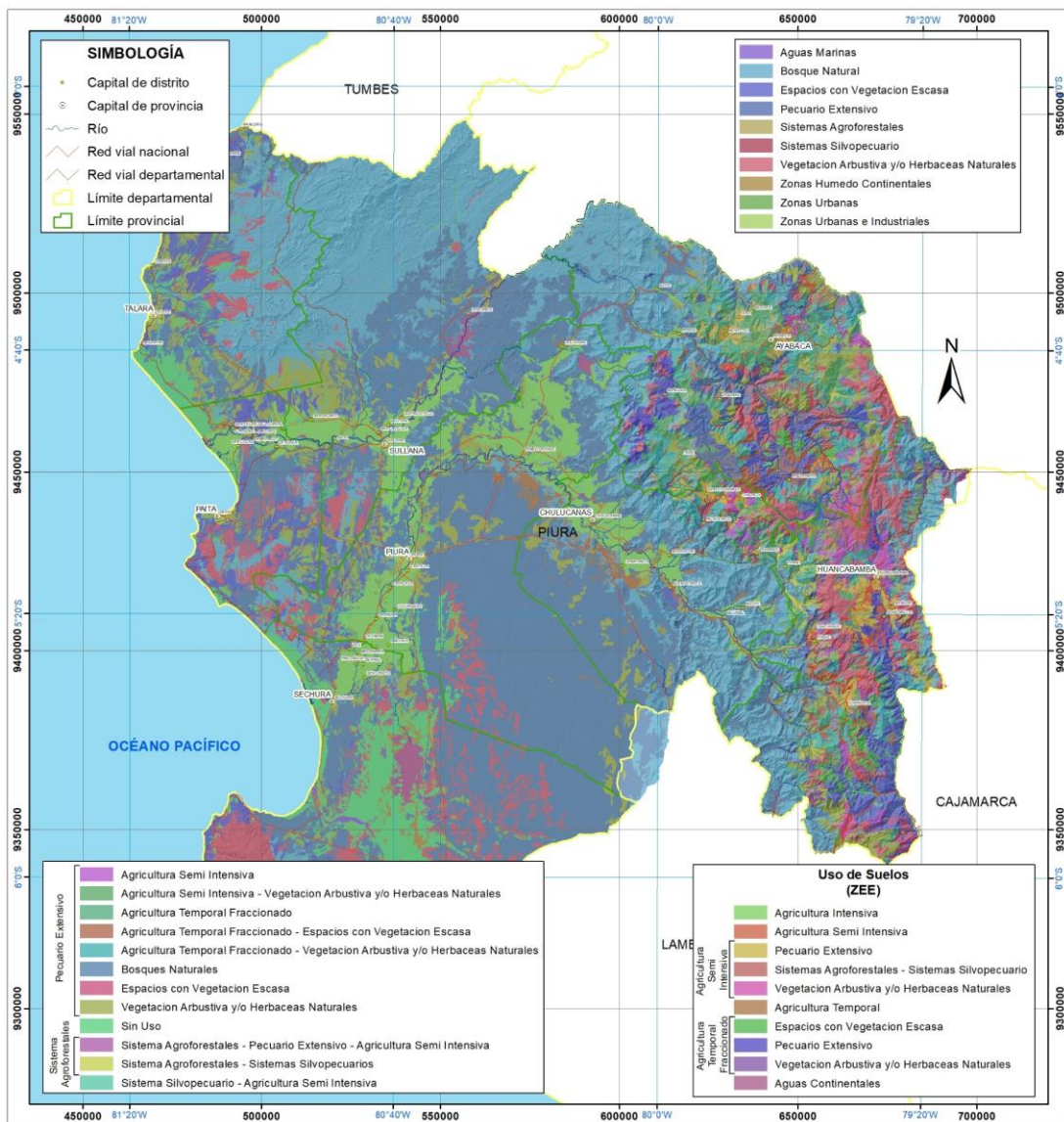


Figura 9. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo de Piura. Fuente: ZEE Piura (2012).



Fotografía 3. Centro histórico urbanizada de la ciudad de Piura.



Fotografía 4. Extensa área agrícola (arrozales) al pie de la presa San Lorenzo.



Fotografía 5. Zona de árboles y arbustos en el distrito de Sapillica.



Fotografía 6. Área sin o con poca vegetación en el distrito El Tallan.



Fotografía 7. Humedales de Santa Julia en el distrito de Veintiséis de Octubre.



Fotografía 8. Superficie de agua en la represa Poechos.

2. DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgos de desastres. Todas estas denominaciones tienen como base el libro: “Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA, 2007); donde participó la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet. Los términos y definiciones se detallan a continuación:

Actividad: La actividad de un movimiento en masa se refiere a tres aspectos generales del desplazamiento en el tiempo de la masa de material involucrado: el estado, la distribución y el estilo de la actividad. El primero describe la regularidad o irregularidad temporal del desplazamiento; el segundo describe las partes o sectores de la masa que se encuentran en movimiento; y el tercero indica la manera como los diferentes movimientos dentro de la masa contribuyen al movimiento total. El estado de actividad de un movimiento en masa puede ser: activo, reactivado, suspendido, inactivo latente, inactivo abandonado, inactivo estabilizado e inactivo relicto (WP/WLI, 1993).

Activo: Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.

Aluvial: Génesis de la forma de un terreno o depósito de material debida a la acción de las corrientes naturales de agua.

Arcilla: Suelo con tamaño de partículas menores a 2 micras (0,002 mm) que contienen minerales arcillosos. Las arcillas y suelos arcillosos se caracterizan por presentar cohesión y plasticidad. En este tipo de suelos es muy importante el efecto del agua sobre su comportamiento.

Caída: Movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera. El material se desplaza por el aire, golpeando, rebotando o rodando (Varnes, 1978). Se clasifican en caídas de rocas, suelos y derrumbes.

Caída de rocas: Tipo de caída producido cuando se separa una masa o fragmento de roca y el desplazamiento es a través del aire o caída libre, a saltos o rodando.

Coluvial: Forma de terreno o material originado por la acción de la gravedad.

Coluvio-deluvial: Forma de terreno o depósito formado por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial (material con poco transporte), los cuales se encuentran interestratificados y por lo general no es posible diferenciarlos.

Deluvial: Terreno constituido por enormes depósitos de materiales que fueron transportados por grandes corrientes de agua.

Deslizamiento: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

Deslizamiento rotacional: Tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y un contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal.

Erosión fluvial: Este fenómeno está relacionado con la acción hídrica de los ríos al socavar los valles, profundizarlos, ensancharlos y alargarlos. Ocurre cuando periodos con abundantes o prolongadas precipitaciones pluviales, en las vertientes o quebradas, aumentan el caudal de los ríos principales o secundarios que drenan una cuenca.

Factor condicionante: Se refiere al factor natural o antrópico que condiciona o contribuye a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituye el evento detonante del movimiento.

Factor detonante: Acción o evento natural o antrópico, que es la causa directa e inmediata de un movimiento en masa. Entre ellos pueden estar, por ejemplo, los terremotos, la lluvia, la excavación del pie de una ladera, la sobrecarga de una ladera, entre otros.

Flujo: Movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída (Varnes, 1978). Existen tipos de flujos como flujos de lodo, flujos de detritos (huaicos), avalanchas de rocas y detritos, crecida de detritos, flujos secos y lahares (por actividad volcánica).

Flujo de detritos (huaico): Flujo con predominancia mayor de 50% de material grueso (bloques, gravas), sobre los finos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada.

Formación geológica: Unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por presentar propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

Fractura: Estructura de discontinuidad menor en la cual hay separación por tensión, pero sin movimiento tangencial entre los cuerpos que se separan. Los rangos de fracturamiento rocoso, dependiendo del espaciamiento entre las fracturas, pueden ser: maciza, poco fracturada, medianamente fracturada, muy fracturada y fragmentada.

Inactivo latente: Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).

Inundación fluvial: Terreno aledaño al cauce de un río, que es cubierto por las aguas después de una creciente. Las causas principales de las inundaciones son las precipitaciones intensas, las terrazas bajas, la dinámica fluvial y, en algunos casos, la deforestación.

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

Meteorización: Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes. Los rangos de meteorización se clasifican en: roca fresca, ligeramente meteorizada, moderadamente meteorizada, altamente meteorizada, completamente meteorizada y suelo residual.

Movimiento en masa: Movimiento ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras (Cruden, 1991). Estos procesos corresponden a caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, entre otros. Sin.: Remoción en masa y movimientos de ladera.

Peligro o amenaza geológica: Proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Proluvial: Complejo sedimento deltaico friable de material fragmental, acumulado al pie de una pendiente como resultado de una ocasional avenida torrencial.

Reactivado: Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

Retrogresivo: Tipo de actividad de un movimiento en masa, en el cual la superficie de falla se extiende en la dirección opuesta al movimiento del material desplazado (Cruden y Varnes, 1996).

Saturación: El grado de saturación refleja la cantidad de agua contenida en los poros de un volumen de suelo dado. Se expresa como una relación entre el volumen de agua y el volumen de vacíos.

Suelo residual: Suelo derivado de la meteorización o descomposición de la roca in situ. No ha sido transportado de su localización original, también llamado suelo tropical.

Susceptibilidad: La susceptibilidad está definida como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico, expresado en grados cualitativos y relativos. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos son intrínsecos (la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, los estados de esfuerzo, el drenaje superficial y subterráneo, y el tipo de cobertura del terreno) y los detonantes o disparadores de estos eventos son la sismicidad y la precipitación pluvial.

Talud: Superficie artificial inclinada de un terreno que se forma al cortar una ladera, o al construir obras como por ejemplo un terraplén.

Zona crítica: Zona o área con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada (infraestructura y centros poblados), que muestran una recurrencia, en algunos casos, entre periódica y excepcional. Pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales y puede ser necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres.

3. ASPECTO LITOLÓGICOS

La geología de este informe está elaborada en base al boletín de la Serie D: Estudios regionales N°42 Geología de la cuenca Lancones, Noroeste del Perú, Estudios regionales N° 40 Geoquímica orgánica del Cretácico de la cuenca Talara, boletín Serie A: N° 39 Carta geológica Nacional (figura 17.).

3.1. Rocas metamórficas

Tenemos rocas de la Formación Río Seco y la Formación Salas cuarcitas gris oscuras en paquetes de 3 a 4 metros, mostrando recristalización con segregación de cuarzo lechoso. los estratos de cuarcitas se intercalan con filitas lustrosas, gris blanquecinas.



Figura 10. Rocas que se han metamorfozado a gneis presentando también vetas de cuarzo en algunos casos paralelas a la foliación. Coordenadas: E: 636451; N: 9425576 (03/10/2023).

3.2. Roca sedimentaria

Aflora al sur del departamento de Piura abarcando alrededor de 600km cuadrados litológicamente consiste en areniscas y cuarcitas blanquecinas a marrones bien estratificadas intercaladas con horizontes de lutita gris y marrón, en la base tiene areniscas arcólicas de grano fino con matices rojizos en la parte media contiene bancos masivos de cuarcitas porfiroblásticas de grano medio a fino blanco amarillentas asta marrón rojizo.

Arenisca cuarzosa

Corresponde al Grupo Goyllarisquizga, donde están conformadas por estratos de areniscas puras, intercaladas con limitados estratos de lutitas o limolitas; conforman grandes montañas y colinas debido a la alta resistencia a la meteorización de sus estratos.



Figura 11. Estratos de areniscas de grano fino con patinas de óxido de hierro, además se observa un depósito coluvial de una antigua avalancha. Coordenadas: E: 652412; N: 9425378 (03/10/2023).

Arenisca y lutita

Tenemos a la Formación Huasimal que aflora en la provincia de Sullana, en el centro poblado del mismo nombre, donde conforma el núcleo del anticlinal de Jabonillos, infrayace a la formación jahuary Negro. Cubierta en algunas partes por flujos piroclástico de la formación Lancones, también presenta numerosos diques clásticos, litológicamente está constituida por lutitas negras intercaladas con capas de areniscas finas en estratos delgados algunas capas de areniscas presentan una coloración violácea con bioturbaciones. Las características litológicas sugieren un ambiente turbidítico que varían a medios de plataforma anóxica.



Figura 12. Intercalación de areniscas y lutitas que están siendo atravesados por diques de composición tonalítica. Coordenadas: E: 554537; N: 9493567 (26/09/2023).

Conglomerados

Tenemos a la Formación Miramar en la base está constituida por un conglomerado de areniscas arcósicas, de grano fino color amarillo a ocre plumizo, con tintes verdosos y abundantes manchas limoníticas por oxidación. Son poco compactas y en algunos niveles son arenas sin cohesión, deleznable, que son socavadas fácilmente por la erosión, formando comizas con las capas competentes y duras de los tablazos marinos.



Figura 13. Depósito fluvial donde se puede apreciar la dirección del río por la posición de los cantos son de tamaño variable y de matriz aren arcillosa. Coordenadas: E: 627251; N: 9442617 (04/10/2023).

Depósito eólico (Q-eo)

Los depósitos eólicos cubren gran parte de los desiertos de Sechura y Olmos, el avance ha sido detenida por las estratificaciones de la cordillera occidental y por el río Piura. En la parte de Chulucanas los mantos de arena eólica se han depositado en gran volumen debido a la superposición de dunas que se encuentran estabilizadas por la vegetación, se observa que estos depósitos han sufrido una erosión fluvial, de sistema detrítico que da al término. Estos depósitos están compuestos de arenas, limos y arcillas.

3.3. Roca volcánico sedimentaria

Formación Ereo está dominado por flujos de lavas basálticas, algunas metamorfizadas y epidotizadas dentro de un ambiente marino profundo, en Tambo Grande se observa intercalaciones de lavas y tobas riolíticas, por dataciones de U-Pb en zircón se le atribuyen edades geocronológicas del Albiano.

Flujo de lava

Se describe una secuencia volcánica-sedimentario, con horizontes de aglomerados andesítico epidotizados intercalados con cenizas piroclásticas y areniscas feldespáticas

con algunos niveles calcáreos. Hacia el oeste y este, fuera del arco volcánico, se interdigita con la Formación La Bocana con brechas de flujo volcanoclásticos, bancos turbidíticos de grauvacas masivas de grano medio a grueso, litoclastos andesíticos gris verdoso a gris violáceas tipo debris flow, intercaladas con capas de calizas tobáceas con horizontes de brechas redepositadas.



Figura 14. Estratos de areniscas feldespáticas meteorizadas, a ambos márgenes de la quebrada donde se evidencia depósitos coluviales y fluviales, en el centro poblado de Papayo de los encuentros, Lancones. Coordenadas: E: 555384; N: 9521312 (14/09/2023).

Flujo piroclástico

Corresponde a la Formación Porculla y está compuesto por lavas y tobas andesíticas, afloran al norte y noreste de la Cuenca Lancones, en las provincias de Huancabamba y Ayabaca Se les asigna una edad del Terciario inferior. En el contacto inferior está el Volcánico Llama, con ligera discordancia angular, al igual que su contacto superior, con el Volcánico Shimbe. El Volcánico Porculla esta constituido, mayormente, por tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquecinas, en bancos masivos, que conforman farallones a lo largo de los flancos de los cursos fluviales; presenta intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas, así como lavas de esta misma composición.

3.4. Roca intrusiva

Tonalita-diorita

Tenemos a la Formación de Pamparumbe que abarca un área aproximada de 734 km cuadrados, litológicamente, predomina la tonalita. Sin embargo, también están presentes en esta unidad la granodiorita y la diorita. Presentan una textura granular con colores moteados por la presencia de biotita. Estos tres tipos de intrusivos tienen un

paso progresivo de diorita a granodiorita y tonalita. Aflora en las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba.



Figura 15. Rocas tonalíticas, moderadamente fracturada con presencia de patinas de óxidos de hierro en las caras de las discontinuidades, además se evidencia volcadura de rocas. Coordenadas: E: 658590; N: 9405964 (29/09/2023).

Granito

Tenemos a la formación Paltashaco que aflora principalmente en la provincia de Ayabaca y al norte de la provincia de Morropón, Es un granito de textura granular alotriomórfico con ortosa con leve alteración arcillosa, plagioclasa con débil alteración sericítica y biotita opaca. Abarca un área aproximada de 923 km cuadrados.



Figura 16. Granitos meteorizados cuyas plagioclasas se han convertido en arcillas, se encuentra cubierto por depósitos coluviales. Coordenadas: E: 654042; N: 9461600 (24/09/2023).

Granodiorita

Afloran al norte de la provincia de Piura, en la Formación Lomas en el límite con la provincia de Sullana La designación de esta unidad se concentra principalmente en

rocas plutónicas entre las que se tiene a dioritas granodioritas, tonalitas, cuarzo diorita, cuarzomonzodiorita y pórfido monzogranito, que parecen tener características de complejos anulares, la diorita se encuentra en las márgenes de esta unidad, la granodiorita muestra una coloración gris blanquecina con tonalidades parduzcas a verduzcas de grano medio.

3.5. Roca volcánica

Una formación representativa es la Formación Shimbe en la parte más oriental de la región, entre el límite de la provincia de Ayabaca y Huancabamba, abarca un área de 430 km cuadrados. Litológicamente presenta una secuencia de composición andesítica, constituido por lavas andesíticas y metandesitas gris verdosas, en algunos sectores presenta tobas de la misma composición. Se encuentra en discordancia angular sobre el volcánico Porculla, se le asigna tentativamente la edad del terciario medio a superior.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Se utilizó la cartografía regional de geomorfología, a escala 1:250 000 del boletín de riesgos geológicos de la región Piura, además se utilizó imágenes satelitales y el modelo digital de elevación extraído de ALOS PALSAR (NASA, 2020), lo cual permitirá estudiar el relieve, pendientes y demás características; con el fin de describir subunidades a detalle (escala 1: 50 000).

4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)

El departamento de Piura tiene elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 3980 m, en los cuales se distinguen 10 niveles altitudinales (figura 18). Se destaca un marcado cambio de elevaciones de 800 a 2500 m de altitud entre las provincias de Morropón, Ayabaca y Huancabamba hasta superar los 3900 m de altitud. Mientras que, la franja costera ubicada sobre el nivel del mar muestra las elevaciones por debajo de los 400 m de altitud entre las principales ciudades de Piura, Sechura, Sullana y Talara; provincias con relieves caracterizados por pendientes llanas a suaves (<5°) conformados por depósitos aluviales, fluviales y eólicos de arenas y gravas sueltas.

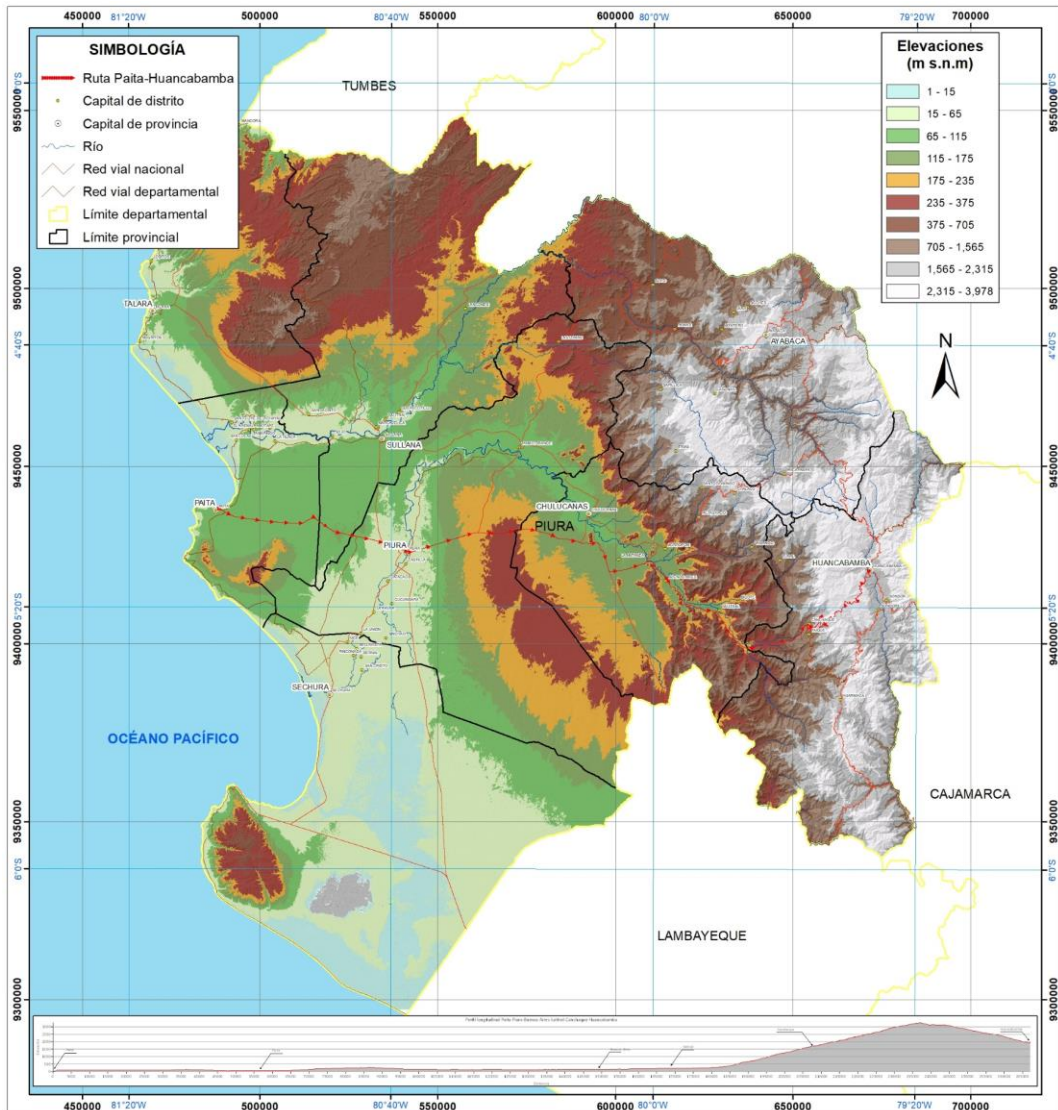


Figura 18. Elevaciones del departamento de Piura. Fuente: ALOS PALASR.

4.2. Pendiente del terreno

El departamento de Piura presenta pendientes de llanas y suaves (<5°) en las terrazas, planicies y llanuras, hasta terrenos escarpados a muy escarpados (>25°) en las montañas y colinas (figura 19.); la mayor parte del territorio tiene pendientes llanas y suaves.

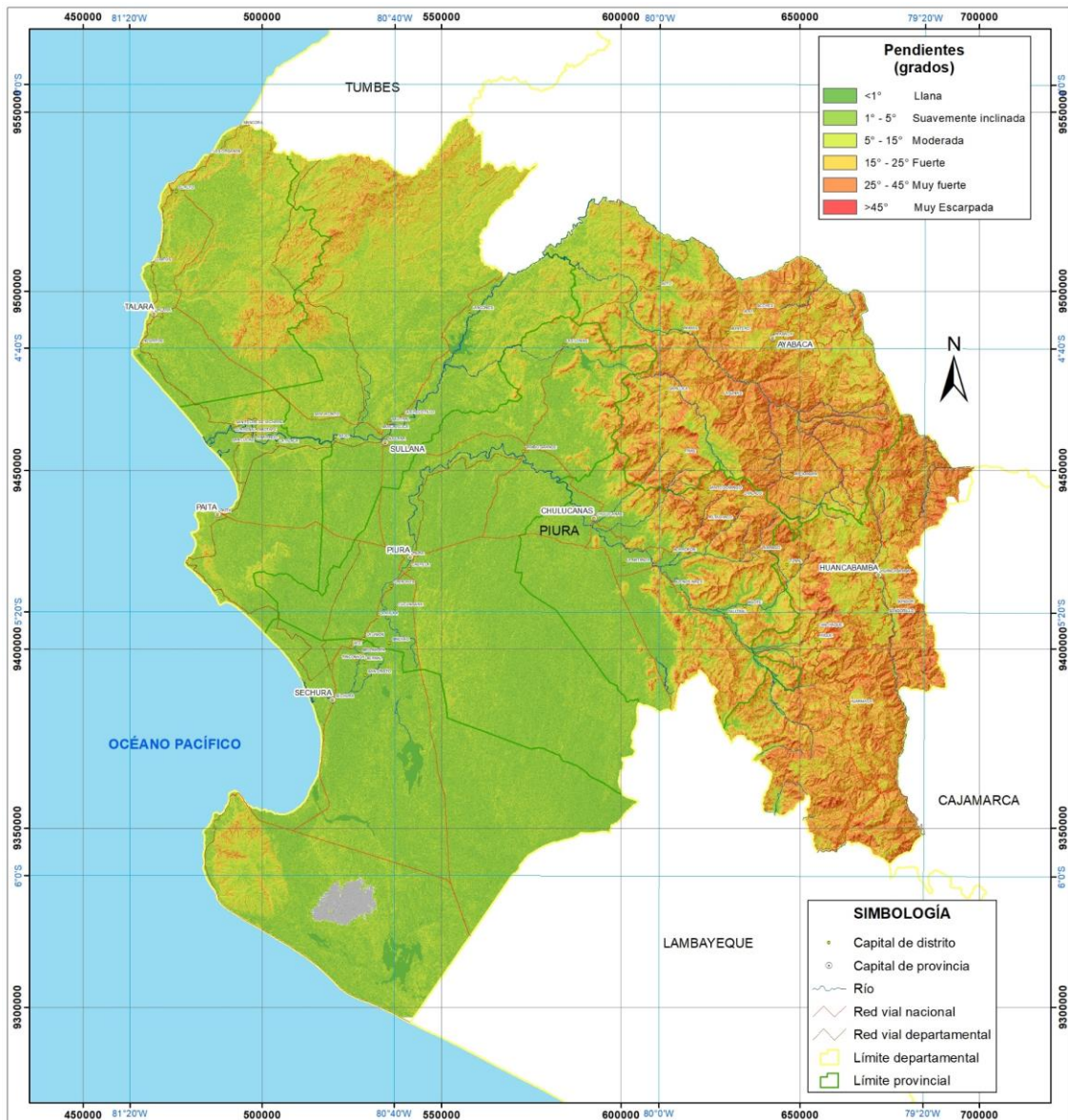


Figura 19. Pendientes del departamento de Piura.

4.3. Unidades geomorfológicas

En general, desde el punto de vista morfoestructural regional, el área estudiada se ubica entre la pampa costanera y la cordillera occidental del Perú, la cual se encuentra disectada por varios cursos de ríos y quebradas, entre los principales se tienen a los ríos Chira, Piura y Huancabamba. Las unidades geomorfológicas diferenciadas en la región han sido producidas por agentes tectónicos, erosionales y depositacionales, ocurridos a lo largo de su historia geológica.

Las unidades geomorfológicas del terreno, se diferencian de acuerdo a sus características morfológicas, morfométricas, geológicas y a su origen (Verstappen & Van Zuidam, 1991; Martín- Serrano et al., 2004). figura 21.

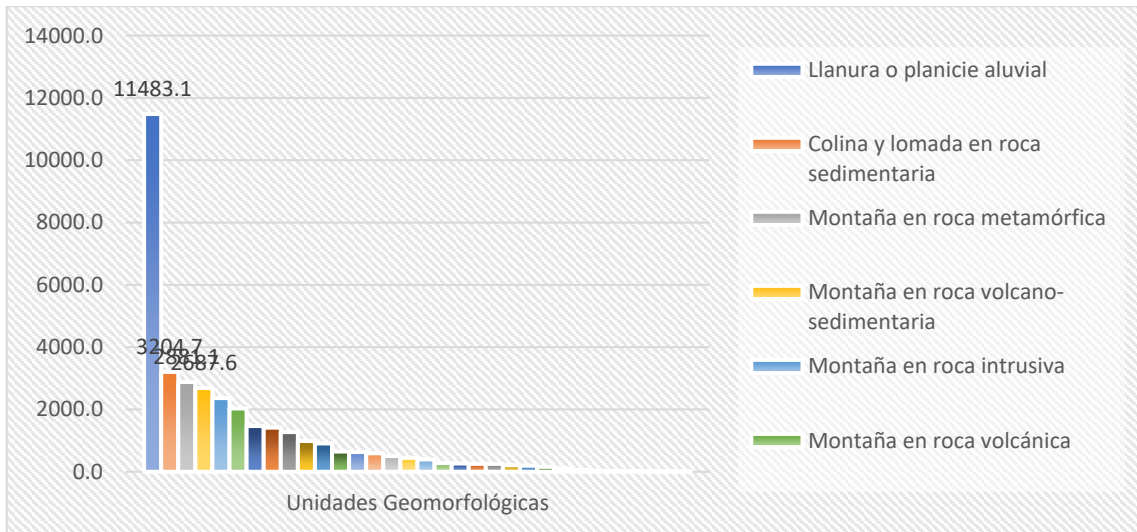


Figura 20. Distribución de las geofomas en el departamento de Piura.

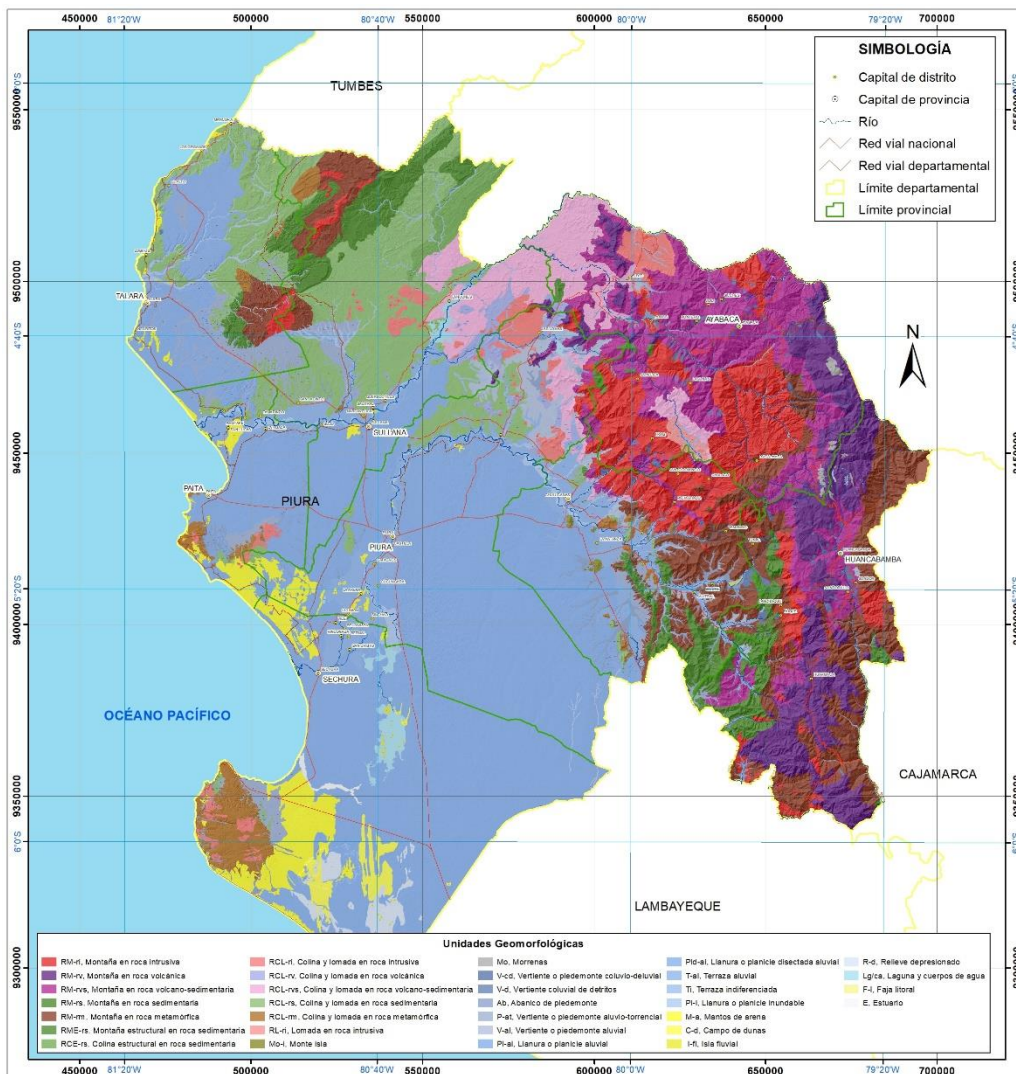


Figura 21. Geomorfología de Piura a escala 1/250,000.

4.3.1. Geformas de carácter tectónico degradacional y erosional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Los paisajes morfológicos resultantes de los procesos denudativos forman parte de las cadenas montañosas, colinas, altillanuras, superficies onduladas y lomadas. Dentro de este grupo se tienen las siguientes unidades: (Villota, 2005).

Unidad de Montañas

Las montañas presentan mayor distribución en la región Piura (31.88%), se considera dentro de esta unidad a las geformas que alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), se reconocen como cumbres y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros eventos de diferente naturaleza (levantamiento, glaciación, etc).



Fotografía 9. Vista de la localidad de San Cristóbal y el Tambo en el distrito del Faique, conformada por montañas en rocas intrusivas y metamórficas.



Fotografía 10. Vista hacia el distrito de Sondorillo, hacia la vertiente montañas en rocas volcánico-sedimentarias y hacia la parte baja rocas metamórficas.

En el departamento de Piura se distinguen, según su origen:

- Montaña en roca sedimentaria
- Montaña en roca metamórfica
- Montaña en roca intrusiva
- Montaña en roca volcánica
- Montaña en roca volcánico-sedimentaria
- Montaña estructural en roca sedimentaria

Unidad de colinas y lomadas

Están representadas por colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, de menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel de base local) y con inclinación de laderas promedio superior a 16% (FAO, 1968), conforman alineamientos de carácter estructural y denudativo, que en conjunto ocupan un área de 17.24% dentro de las regiones. Esta unidad se ubica próxima a la unidad de montañas y viene a formar parte de las estribaciones andinas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Se asocian litológicamente a rocas de tipo intrusivo, volcánico, volcánico-sedimentario, metamórfico y sedimentario, cuyas edades van desde el Neoproterozoico al Neógeno.



Fotografía 11. Colina y lomada en roca intrusiva en el caserío El Sauce, distrito de Lancones.



Fotografía 12. Colina y lomada en roca volcánico-sedimentaria en el caserío La Bocana de Horquetas.



Fotografía 13. Monte isla en el centro poblado Carrasquillo, distrito Buenos Aires.

Según su origen se encuentran:

- Colina estructural en roca sedimentaria
- Colina y lomada en roca intrusiva
- Colina y lomada en roca metamórfica
- Colina y lomada en roca sedimentaria
- Colina y lomada en roca volcánica
- Colina y lomada en roca volcano sedimentaria
- Monte isla

4.3.2. Geformas de carácter depositacional y agradacional

Estas geformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como: el agua de escorrentía, los glaciares, las corrientes marinas, las mareas y los vientos, los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados.

Unidad de Piedemontes

Corresponden a terrenos labrados por la erosión de movimientos en masa y por la acumulación de estos, pueden ubicarse en las partes medias (fotografía 14.14) de las laderas de montañas y colinas o en sus bases.

En el departamento de Piura se distinguen, según su origen:



Fotografía 14. Piedemonte coluvio deluvial en la localidad de Tacarpo, distrito de Sondor.



Fotografía 15. Piedemonte aluvio torrencial en el anexo Piedra Blanca, Salitral.

Unidad de Planicies

Son terrenos con pendientes suaves y llanas (<5°) que se ubican en las partes bajas de los valles, conformados grandes planicies alejadas tanto de cauces de ríos como de montañas (fotografía 16.16), o también como terrenos próximos a cauces de ríos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.17**).

Según su origen se encuentran:

- Planicie aluvial
- Planicie inundable aluvial
- Terraza aluvial
- Terraza indiferenciada



Fotografía 16. Planicie aluvial en el A.H. Santa Julia, Piura.



Fotografía 17. Planicie inundable en la margen derecha del río Piura.

4.3.3. Geformas eólicas y marinas

Las geformas eólicas corresponden a terrenos modelados por acción del viento, en Piura se tienen:

- Campos de dunas
- Duna
- Mantos de arena



Fotografía 18. Médanos de Sechura sobre mantos de arena.

Las geformas marino costaras corresponden a sectores próximos litoral marino que son modelados por acción rítmica de las olas, mareas y demás impacto marino, en Piura se tienen:

- Playa de arena



Fotografía 19. Playa en el centro poblado Yacila, Paita.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FEN 2023-2024

En total, se identificaron 999 ocurrencias de peligros geológicos y 175 zonas críticas en el departamento de Piura (figura 22.), los cuales se distribuyeron en 56 distritos (figura 23.). Se evaluaron en campo a todas las zonas críticas y puntos de afectación durante el FEN 2017, y la mayor parte de los puntos de peligros geológicos; contabilizando 175 puntos evaluados en campo.

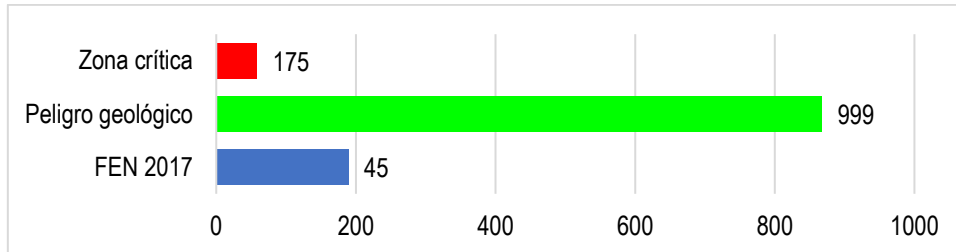


Figura 22. Peligros geológicos y zonas críticas en el departamento de Piura.



Figura 23. Distribución de los peligros geológicos y zonas críticas documentados por el Ingemmet del departamento de Piura.

En total se consolidaron 175 zonas críticas ante el fenómeno El Niño 2023-2024 (figura 24.); de los cuales 45 fueron sectores con afectación registrada durante el FEN 2017, 49 sectores con peligros geológicos registrados por el Ingemmet, 81 nuevos puntos evaluados en campo (figura 25.).



Figura 24. Distribución de las zonas críticas en el departamento de Piura para el FEN 2023-2024.

En cuanto a la tipología, 62 corresponden a flujos de detritos, 32 flujos de lodo, 30 por inundación fluvial, 23 deslizamiento rotacional, 10 erosión fluvial, 7 inundación pluvial, 4 derrumbes, 2 deslizamiento traslacional, 2 erosión de laderas y 1 arenamiento, caída de rocas e inundación lagunar (figura 25.).

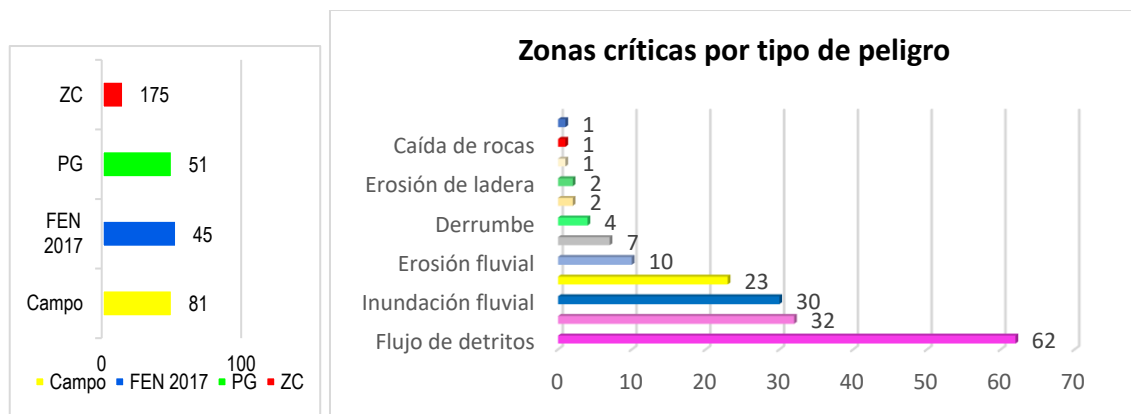


Figura 25. Origen de las zonas críticas consolidadas (PG: Peligro geológico, ZC: Zona crítica registrada) (izquierda) y distribución de la tipología de los peligros (derecha).

En cuando a la distribución por provincia, 33 zonas se ubican en la provincia de Morropón, 29 en Ayabaca y 26 en Piura; siendo los distritos de Chulucanas y Sechura con la mayor cantidad de zonas críticas (07), seguido por Canchaque, Huarmaca, Paíta y Suyo con 06 zonas críticas respectivamente (tabla 7.).

Tabla 7. Distribución de las zonas críticas ante el FEN 2023-2024 por provincia y distrito.

CENTROS POBLADOS	Zonas críticas Total	CENTROS POBLADOS	Zonas críticas Total	CENTROS POBLADOS	Zonas críticas Total
PROVINCIA PIURA	26	PROVINCIA MORROPÓN	33	PROVINCIA TALARA	20
PIURA	3	CHULUCANAS	7	PARIÑAS	5
CASTILLA	3	BUENOS AIRES	5	EL ALTO	2
CATACAOS	4	CHALACO	3	LA BREA	3
CURA MORI	3	LA MATANZA	2	LOBITOS	3
EL TALLÁN	1	MORROPÓN	5	LOS ÓRGANOS	3
LA ARENA	1	SALITRAL	3	MÁNCORA	4
LA UNIÓN	2	SAN JUAN DE BIGOTE	3		
LAS LOMAS	3	SANTA CATALINA DE MOSSA	1	PROVINCIA SECHURA	10
TAMBO GRANDE	4	SANTO DOMINGO	1	SECHURA	7
VEINTISÉIS DE OCTUBRE	2	YAMANGO	3	BELLAVISTA DE LA UNIÓN	-
				BERNAL	-
PROVINCIA AYABACA	29	PROVINCIA PAITA	20	CRISTO NOS VALGA	1
AYABACA	4	PAITA	6	VICE	2
FRÍAS	2	AMOTAPE	2	RINCONADA LLICUAR	-
JILILÍ	4	ARENAL	-		
LAGUNAS	-	COLÁN	3		
MONTERO	4	LA HUACA	5		
PACAI PAMPA	3	TAMARINDO	2		
PAIMÁS	4	VICHAYAL	2		
SAPILLICA	2				
SÍCCHÉZ	-				
SUYO	6	PROVINCIA SULLANA	11		
		SULLANA	2		
PROVINCIA HUANCABAMBA	22	BELLAVISTA	1		
HUANCABAMBA	3	IGNACIO ESCUDERO	-		
CANCHAQUE	6	LANCONES	4		
EL CARMEN DE LA FRONTERA	-	MARCAVELICA	1		
HUARMACA	6	MIGUEL CHECA	2		
LALAKUIZ	-	QUERECOTILLO	-		
SAN MIGUEL DE EL FAIQUE	2	SALITRAL	1		
SÓNDOR	3				

5.1. Zonas críticas por flujos de detritos y lodos

Este tipo de movimientos en masa registra el mayor porcentaje de ocurrencia con registro de daños durante el Niño Costero 2017, y daños potenciales a viviendas con

un inventario de zonas críticas de 62 puntos por flujos de detritos y 32 por flujos de lodos en el departamento de Piura (tabla 8. y 9), debido a las precipitación interanuales (salvo eventos extremos como los fenómenos del Niño, Niño Costero o el Ciclón Yacu) que hace que exista una escasa vegetación que retenga la erosión y meteorización de los suelos; generándose una gran cantidad de deslizamientos, detritos y bloques sueltos en las laderas de montañas, colinas o lomadas; los que son fácilmente lavados por las corrientes torrenciales y pueden alcanzar desde pocas decenas de metros hasta algunos kilómetros de recorrido.

Tabla 8. Zonas críticas por flujo de detritos ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE	Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-001	Quebrada Fernandez	Máncora	17	9546600	496527	20-101	Jililí	Jililí	17	9492936	633533
20-003	Quebrada Cabo Blanco	Máncora	17	9545986	493380	20-102	La Saucha	Paimas	17	9492298	602427
20-008	Cabo Blanco Zona No	El Alto	17	9530136	474604	20-103	Higueron	Paimas	17	9490612	604218
20-009	Vía Cabo Blanco - El A	El Alto	17	9528615	474485	20-104	Caserío Jank	Paimas	17	9490286	617162
20-013	Vía Lobitos - Talara	Pariñas	17	9501870	469963	20-105	Sector Algod	Paimas	17	9487382	616741
20-018	Panamericana Norte,	Pariñas, Ignacio Es	17	9488440	484098	20-106	Caserío Quel	Montero	17	9487345	621290
20-026	Quebrada Charanal, C	Amotape	17	9464357	497477	20-107	Pueblo Nuev	Montero	17	9485765	627123
20-029	Quebrada Santo Papa	Tamarindo	17	9460839	501327	20-113	Sausal	Ayabaca	17	9474728	637356
20-032	CC.PP. Nomará y Mirá	La Huaca	17	9456389	513711	20-114	Caserío Timb	Sapillica	17	9474413	605180
20-033	C.P. El Portón	La Huaca	17	9456507	510699	20-115	CP Sapillica	Sapillica	17	9471753	612996
20-034	C.P. Viviate, Quebrac	La Huaca	17	9455582	508534	20-117	Aranza	Paicapampa	17	9463464	656419
20-035	CC.PP. Pucusulá y Bue	La Huaca	17	9455557	501016	20-121	Caserío La Pe	Chulucanas	17	9452076	594405
20-038	Quebrada El Volcán	Colán	17	9446469	493764	20-124	Chililique Al	Chulucanas	17	9445380	605318
20-039	AA.HH. Nueva Espera	Paíta	17	9437268	488056	20-131	Hualtaca	anto Domingo	17	9431441	619891
20-041	C.P. Yacila	Paíta	17	9432910	481399	20-133	Caserío Fran	Morropón	17	9428089	605684
20-043	C.P. La Islilla	Paíta	17	9424071	478658	20-134	UA. La Unión	Morropón	17	9429950	616753
20-044	C.P. La Tortuga	Paíta	17	9416406	486263	20-135	Caserío Mara	Morropón	17	9426092	618085
20-047	Laguna Crisostomo	Cristo Nos Valga	17	9391286	531905	20-137	Linderos de	Catalina de M	17	9427179	621327
20-050	C.P Puerto Rico, secto	Sechura	17	9356481	495654	20-138	Caserío Mam	Yamango	17	9426195	625956
20-052	Vía Sechura - Desvío E	Sechura	17	9354570	516751	20-142	El Virrey	La Matanza	17	9388521	612750
20-054	Panamericana Norte	Sechura	17	9320642	557575	20-148	Salitral-Badch	Juan de Bigo	17	9411888	634580
20-055	Caserío El Chaylo	Lancones	17	9528484	555075	20-149	Caserío Migu	Juan de Bigo	17	9410909	639306
20-069	Santa Rosa de Yaranc	Tambogrande	17	9465416	584462	20-150	Caserío Card	Juan de Bigo	17	9412066	643405
20-073	El Cerezal	Piura	17	9440774	540908	20-151	Villa Malaca	Salitral	17	9409363	626861
20-092	Caserío Surpampa	Suyo	17	9510273	618743	20-153	Carretera Mc	Salitral	17	9402616	632617
20-093	Anexo La Monja	Suyo	17	9503485	604391	20-158	Canchaque	Canchaque	17	9405815	654744
20-094	Centro Poblado Roca	Suyo	17	9502631	611597	20-160	Q. Los Chorr	liguel de El F	17	9402141	655878
20-097	Caserío Santa Cruz	Suyo	17	9495280	601573	20-162	Puente Ungu	Huancabamba	17	9420453	672166
20-098	Caserío Cucuyas Bajo	Jililí	17	9505959	628157	20-165	Caserío Cash	Sondor	17	9414296	675403
20-099	Hualambi	Jililí	17	9493484	630539	20-167	Caserío Agu	Sondor	17	9406723	677578
20-100	Lihuasnio	Jililí	17	9492373	631788	20-173	Nuevo Hual	Huarmaca	17	9359913	673106



Fotografía 20. Centro Poblado Roca Rajada afectado por flujos de detritos, Suyo.

Tabla 9. Zonas críticas por flujo de lodos ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE	Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-002	AA.HH. 1 de mayo y	Máncora	17	9545767	494798	20-025	Quebrada Sa	El Arenal	17	9459984	496873
20-004	Las Pocitas	Máncora	17	9545570	491722	20-027	Quebradas L	Amotape	17	9459941	498373
20-005	Sector Peña Quirog	Los Órganos	17	9539008	486981	20-028	Quebrada El	Amotape	17	9459806	499690
20-006	A.H. 28 de Enero	Los Órganos	17	9537790	485648	20-030	Quebrada Se	Tamarindo	17	9460467	502623
20-007	Quebrada Somatito	Los Órganos	17	9537481	486438	20-031	C.P. Macarar	La Huaca	17	9456055	515562
20-010	Quebrada Zarumilla	Lobitos	17	9508528	470244	20-036	Pueblo Nuev	Colán	17	9457438	494230
20-011	Nuevo Lobitos	Lobitos	17	9507598	468536	20-037	Sector San Lu	Colán	17	9446880	493818
20-012	Sector La Primavera	Lobitos	17	9507519	469483	20-040	Sector Cerro	Paita	17	9437016	487078
20-014	Ampliación Jesús M	Pariñas	17	9496171	469838	20-045	AA.HH. Seño	Vice	17	9401298	524650
20-015	Barrio Particular	Pariñas	17	9494558	470296	20-046	A.H. San Ped	Vice	17	9397405	520960
20-016	Sector Aproviser	Pariñas	17	9493327	471048	20-051	C.P. Playa Bl	Sechura	17	9354896	499748
20-017	Urb. Sudamérica, A	Pariñas	17	9492788	471130	20-053	Vía Bayovar -	Sechura	17	9337350	546293
20-019	Quebradas Micaela	La Brea	17	9486934	466605	20-064	C.P. Sojo, Qu	Miguel Checa	17	9458681	520787
20-020	AA.HH Nueva Villa	La Brea	17	9484345	465973	20-065	C.P. Jibito, Q	Miguel Checa	17	9457690	527774
20-022	Sector Cementerio	Vichayal	17	9462424	492577	20-089	Sectores Arro	La Unión	17	9407244	530361
20-024	Vía Costanera - El A	El Arenal	17	9459835	496611	20-090	Sectores Pab	La Unión	17	9404177	526600



Fotografía 21. Sectores Pablo de la Flor, Tablazo Sur, Tablazo Norte, Yapato y San Martín de Letirá con ocurrencia de flujos de lodos, distrito La Unión. ZC 20-090.



Fotografía 22. ZC 20-045, AA.HH. Señor Cautivo, Virgen del Carmen, Nuevo San Martín, La Primavera y San José, distrito Vice.

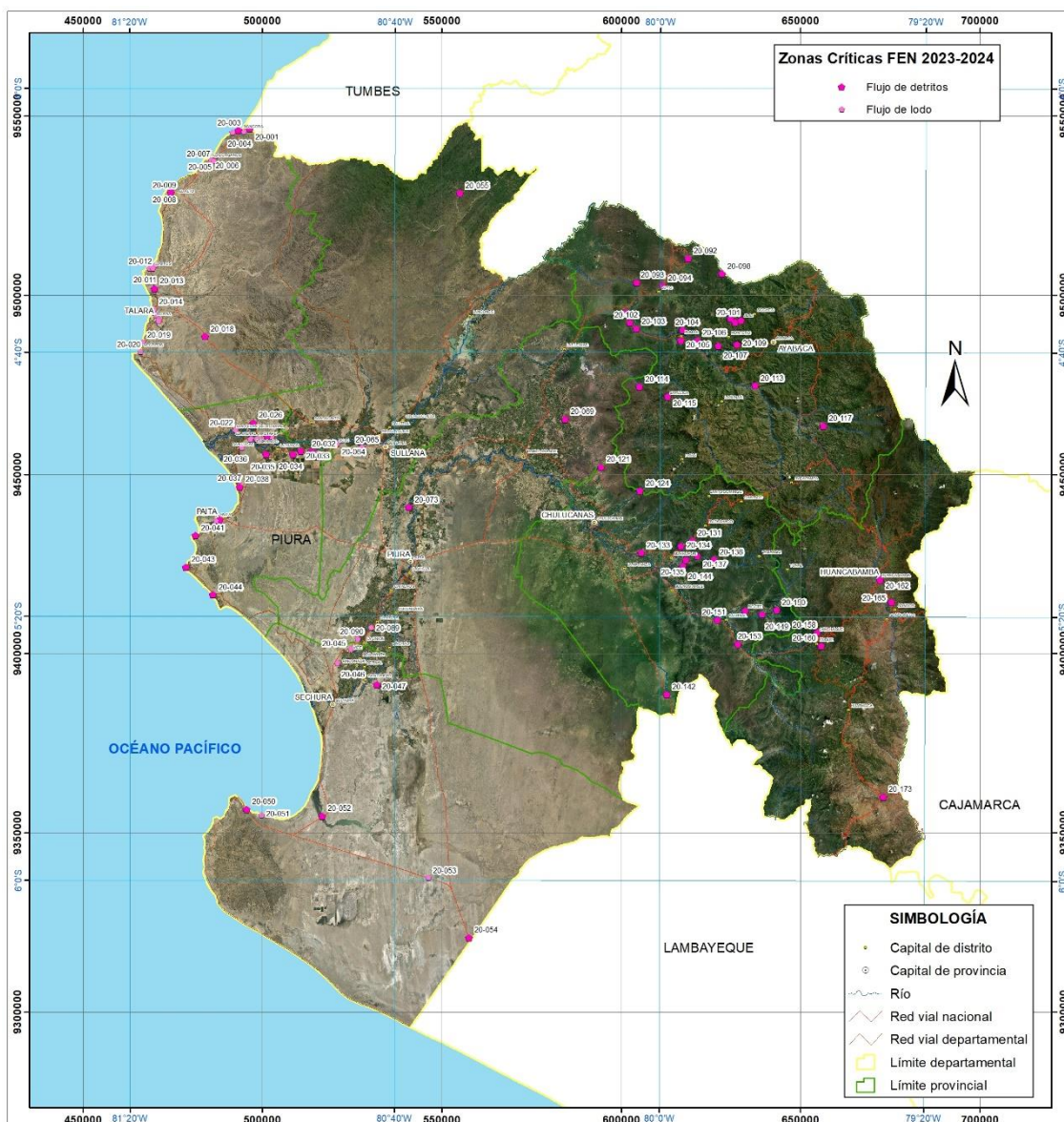


Figura 26. Distribución de las zonas críticas por flujo de detritos y lodos ante el FEN 2023-2024.

Los sectores expuestos a flujos de detritos pueden ser desde amplias desembocaduras de canales proluviales donde se requiere un gran trabajo de mantenimiento de las medidas de contención, a quebradas que cruzan sectores urbanos donde la instalación de medidas de contención es más factible, pero que al día de hoy son insuficientes.

También se presentan flujos de detritos compuestos por arenas, mayoritariamente, debido a la fácil meteorización y erosión de las colinas costeras donde se puede trabajar en la reforestación de las laderas a fin de evitar la erosión de los suelos.

5.2. Zonas críticas por inundación fluvial

Corresponden a 30 sectores (tabla 10. figura 27.) donde las avenidas extraordinarias de ríos o canales de regadío provocan el desborde las aguas que afectan a viviendas, terrenos de cultivo, vías y demás infraestructuras; debido a la falta de medidas de

control de riesgos definitivos, como defensas ribereñas adecuadas, o descolmatación y/o canalización definitiva de los cursos fluviales.

Tabla 10. Zonas críticas por inundación fluvial ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE	Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-049	AA.HH. El Pescador y	Sechura	17	9384382	519069	20-083	Narihuala	Catacaos	17	9415134	534715
20-056	Caserío Los Encuentr	Lancones	17	9522171	555074	20-084	Pedregal Chico	Catacaos	17	9414169	533753
20-057	Caserío Alamor	Lancones	17	9504972	566760	20-085	Cura Mori	Cura Mori	17	9411652	536941
20-058	Boca de Pichones	Lancones	17	9485331	572240	20-086	Pozo de Los Ramos/	Cura Mori	17	9409314	537524
20-059	Centro Poblado Salit	Salitral	17	9462700	535600	20-087	Chato Grande y Cha	Cura Mori	17	9407893	536877
20-060	Chilaco Pelado - Riec	Sullana	17	9480391	556328	20-088	La Arena	La Arena	17	9410371	533610
20-061	Q. Cieneguillo	Sullana	17	9456801	534599	20-122	Caserío Las Pampas	Chulucanas	17	9446932	593349
20-062	Bellavista y Nueva Es	Bellavista	17	9460008	536609	20-123	Caserío Belen	Chulucanas	17	9443979	593254
20-066	A.H. Bellavista	Las Lomas	17	9484712	583592	20-126	Colegio Agropecuar	Chulucanas	17	9435354	592025
20-067	Pampa Elera Baja	Las Lomas	17	9441611	544299	20-127	CP Batanes	Chulucanas	17	9431473	599115
20-070	Caserío Huáscar	Tambogrande	17	9459800	563862	20-141	La Matanza	La Matanza	17	9423404	600719
20-071	Q. Carneros, Barrio S	Tambogrande	17	9454987	573563	20-143	Caserío La Toma	Buenos Aires	17	9423050	610406
20-077	A.H. Tacala, Q.El Gall	Castilla	17	9426480	544559	20-144	Caserío El Ingenio	Buenos Aires	17	9424281	617235
20-081	Simbilá	Catacaos	17	9420116	538659	20-146	Buenos Aires Caser	Buenos Aires	17	9418546	614278
20-082	Catacaos	Catacaos	17	9417798	535798	20-147	Carretera Morropón	Buenos Aires	17	9412768	619307



Figura 27. Distribución de las zonas críticas por inundación fluvial ante el FEN 2023-2024.

Se ha documentado el desborde de los principales ríos de Piura desde la cuenca media y baja (fotografía 23.) donde la corriente arrastró gran cantidad de suelos que han decantado en los terrenos de cultivos afectados, hasta las partes bajas de las cuencas (fotografía 24.), donde los ríos desbordaron su cauce normal y afectaron varias hectáreas de terrenos llanos con cultivos, viviendas y vías.

También se han registrado eventos de inundación fluvial por desborde de canales de regadío en mal estado (fotografía 25.), donde se requieren actividades de descolmatación y canalización definitiva.



Fotografía 23. Inundación fluvial AA.HH. El Pescador y Las Brisas (ZC 14-049), distrito Sechura.



Fotografía 24. Inundación fluvial en el área urbana del distrito de Catacaos (ZC 20-082), en el 2017 el río Piura se desbordó hacia el margen izquierdo afectando terrenos de cultivo, viviendas y vías.



Fotografía 25. Inundación fluvial por desborde de canal de riego en el centro poblado Batanes (ZC 20-127), Chulucanas.

5.3. Zonas críticas por erosión fluvial

Corresponden a 10 sectores (tabla 11.) donde las corrientes fluviales de ríos o canales han generado el socavamiento del talud adyacente, compuesto mayoritariamente por suelos aluviales poco consolidados; provocando la destrucción de viviendas, vías, terrenos de cultivos y otros medios de vida.

Tabla 11. Zonas críticas por erosión fluvial ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-048	Puente Sechura	Sechura	17	9386508	520111
20-068	La Menta Centro	Las Lomas	17	9478911	597730
20-091	El Tabanco	El Tallan	17	9397400	543494
20-095	Caserío Santa Rosa	Suyo	17	9497841	615863
20-096	Caserío Sarayuyo y Zapallay	Suyo	17	9496773	618706
20-125	Caserío Chapica-Campanas	Chulucanas	17	9438306	597518
20-132	CP La Bocana	Morropón	17	9429356	601203
20-136	Puente Carrasquillo	Morropón	17	9424016	609047
20-145	Caserío Pampa Flores	Buenos Aires	17	9425503	618988
20-152	Puente Salitral	Salitral	17	9408965	628898

Las afectaciones se han registrado tanto en las partes medias de las cuencas (donde la erosión viene acompañada por flujos de detritos con bloques y cantos que afectan a la población y sus medios de vida, como también en la parte baja de las cuencas (fotografía 27. 3), donde los ríos erosionan las terrazas aluviales de arenas poco compactadas.



Figura 28. Distribución de las zonas críticas por erosión fluvial ante el FEN 2023-2024.



Fotografía 26. Erosión fluvial en el Puente Sechura (ZC 20-048), donde el río del mismo nombre ambas márgenes y parte del estribo del puente.



Fotografía 27. Erosión fluvial en el caserío Santa Rosa (ZC 20-095), donde el río Suyo ha erosionado el margen izquierdo afectando viviendas y terrenos de cultivos.

También se ha registrado la erosión en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos antropogénicos poco compactados, provocado por el flujo constante de canales de regadío sin el revestimiento adecuado (fotografía 28.).



Fotografía 28. Erosión fluvial en el caserío Pampa Flores (ZC 20-145), donde el río ha erosionado el margen izquierdo de la planicie donde se ubica el área urbana.

5.4. Zonas críticas por inundación pluvial

Corresponden a 07 sectores urbanos (

tabla 12., figura 29.) donde la pendiente llana de los terrenos y la falta de drenajes pluviales adecuados provocan la acumulación de lluvias y la consecuente inundación de viviendas y vías.

Tabla 12. Zonas críticas por inundación pluvial ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-072	Caserío Olivares San Fernando	Tambogrande	17	9450884	544175
20-074	Los Ejidos del Norte	Piura	17	9429675	542182
20-075	Plaza de Armas, Parque Tres Culturas	Piura	17	9425466	541475
20-076	Castilla, Piura	Castilla	17	9425905	541853
20-078	Urb. Monteverde	Castilla	17	9421958	540171
20-079	Santa Margarita	Veintiseis de Octubre	17	9429118	537790
20-080	Sanchez Arteaga	Veintiseis de Octubre	17	9425330	537677



Fotografía 29. Caserío Olivares San Fernando (ZC 20-072), en el distrito de Tambogrande afectado por inundación pluvial.



Figura 29. Distribución de las zonas críticas por inundación pluvial ante el FEN 2023-2024.

Los eventos de inundación pluvial se dan tanto en sectores urbanos como en sectores urbano marginales de constante expansión, en ambos casos la topografía de los terrenos hace las aguas no tengan un adecuado desagüe hacia un lugar seguro, por lo que la población ha implementado medidas de mitigación como la construcción de pequeños muros en las entradas de sus viviendas, o ha relleno las avenidas con el fin de levantar el nivel del terreno.

Los sectores de inundación pluvial son numerosos, por lo cual en el presente informe se han seleccionado los más significativos



Fotografía 30. Urbanización Monteverde, Castilla (ZC 20-078), en el Yacu en el mes de marzo del presente año provocaron la inundación pluvial de decenas de viviendas.

5.5. Zonas críticas por deslizamientos

Corresponden a sectores donde el macizo rocoso se encuentra muy fracturado y altamente meteorizado, con una cobertura de suelos residuales de varios metros de espesor, además de la deforestación, el inadecuado sistema de riego y las alteraciones de tipo antrópicas recientes han hecho que el talud pierda resistencia y, en temporadas de lluvias intensas, fallen de forma sucesiva y gradual, provocando agrietamientos en el terreno, y afectación en las infraestructuras existentes.

En el departamento de Piura, la mayoría de deslizamientos afectan a sectores ubicados en laderas y vías como trochas carrozables o vías afirmadas. Para el tipo de deslizamientos se identificaron: 23 zonas críticas por deslizamientos rotacionales y 2 por deslizamientos traslacionales (tabla 13.):

Tabla 13. Zonas críticas por deslizamiento rotacional ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE	Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-108	Centro poblado Montero	Montero	17	9488132	630186	20-155	Q. Pusalca, sector El T	Canchaque	17	9407911	661860
20-109	Sicacate	Montero	17	9486206	632390	20-156	Las Minas, Quebrada	Canchaque	17	9406079	658776
20-110	Ayabaca	Ayabaca	17	9487001	642370	20-157	Palambra	Canchaque	17	9403888	655089
20-111	Carretera Ayabaca-Espí	Ayabaca	17	9484806	657009	20-159	Sector San Rosa, desvío	Canchaque	17	9403750	652750
20-112	Buenos Aires	Ayabaca	17	9483773	655523	20-163	Quispampa Alto	Huancabamba	17	9418477	670200
20-118	Paicapampa	Paicapampa	17	9447601	647358	20-164	Parte Baja Aerodromo	Huancabamba	17	9418549	673506
20-120	Caserío San Jorge	Frías	17	9447724	615745	20-166	Sondor, Caserío El Rosa	Sondor	17	9412200	676100
20-129	Caserío Huacapampa Al	Chalaco	17	9444937	633267	20-168	Sondorillo	Sondorillo	17	9409798	673406
20-130	Caserío Tierra Colorada	Chalaco	17	9444111	637971	20-171	Sumuche Alto	Huarmaca	17	9386792	663943
20-139	Flor de Agua	Yamango	17	9425583	636454	20-172	Huarmaca	Huarmaca	17	9384814	663689
20-140	Yamango	Yamango	17	9427239	638889	20-175	Limón de Porcuya	Huarmaca	17	9348918	661861
20-154	Caserío La Virgen	Canchaque	17	9425033	652259						

Tabla 14. Zonas críticas por deslizamiento traslacional ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-119	Caserío Maray y Pueblo Nuevo de Frías	Frías	17	9454022	619709
20-128	Caserío Lanche	Chalaco	17	9444980	635799

En la ZC 20-130 en el caserío Tierra Colorada, distrito Chalaco. Este evento afecta a la I.E. 15441 Yumbe de nivel primario y secundario (fotografía 33.).

Se destaca la falta de medidas de control de riesgos en varios puntos críticos identificados, en la ZC 20-155 en la quebrada Pusmalca, sector El Tambo, donde, colapso un depósito de materiales excedentes (DME), provocando un flujo de detritos. Este evento afectó varios caseríos, cultivos, vías de acceso y el sistema de agua potable (fotografía 33.).



Fotografía 31. Deslizamiento rotacional que afecta a la infraestructura de la escuela.

En la ZC 20-163 en el caserío Quispampa Alto en la provincia de Huancabamba, se identificó un deslizamientos rotacional de 110 m de largo y 70 m de ancho, se desarrolla al pie de la vía afirmada que comunica a la ciudad de Huancabamba y Canchaque (fotografía 33.).



Fotografía 32. Deslizamiento en el sector Cruz Blanca en la parte alta de la quebrada Pusmalca.



Fotografía 33. Deslizamiento rotacional en el sector Quispampa Alto en la vía Huancabamba-Canchaque.



Figura 30. Distribución de las zonas críticas por deslizamiento ante el FEN 2023-2024.

5.6. Zonas críticas por derrumbes y caída de rocas

Se identificaron 04 zonas de derrumbes y 01 de caída de rocas (tabla 15., figura 31. 44) donde el macizo rocoso puede ser poco fracturado a muy fracturado, y de moderadamente a altamente meteorizado; sin embargo, la presencia de una pendiente fuerte a muy escarpada hace que los bloques angulosos sueltos tengan peligro de desprendimiento ladera abajo, afectando viviendas asentadas en la base de montañas, colinas o laderas.

Tabla 15. Zonas críticas por derrumbes y caída de rocas ante FEN 2023-2024.

Código en mapa	PARAJE	DISTRITO	ZONA	NORTE	ESTE
20-023	Sector Cerros Hinchados	Vichayal	17	9464047	495651
20-063	Marcavelinca-Las Palmeras	Marcavelica	17	9461183	533528
20-161	Carretera San Miguel del Faique-Huari	San Miguel de El Faique	17	9397074	654655
20-170	Pajonal, Succhirca y Tolingas	Huarmaca	17	9388202	663064
20-174	Carretera Olmos-Pucara y tramo comp	Huarmaca	17	9356465	670989



Figura 31. Distribución de las zonas críticas por derrumbes y caída de rocas ante el FEN 2023-2024.

La falta de conocimiento de los peligros geológicos ha llevado a la población a asentarse en lugares no aptos por caída de rocas, que pueden ser catastróficos, debido a la gran dimensión de los bloques en remoción (de hasta varios metros, fotografía 34.); debido al extremadamente rápido movimiento de los bloques, hace casi imposible mitigar estos peligros, siendo necesario el pronto reasentamiento de las viviendas expuestas en los sectores más críticos (fotografía 35.).



Fotografía 34. Derrumbes en el sector Cerros Hinchados en Vichayal (ZC 20-023); se observan bloques caídos al pie de la vía principal.



Fotografía 35. Tramo de la vía Marcavelica Las Palmeras (ZC 20-063), caídas de bloques.

6. FACTOR CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES

6.1. Factores condicionantes

Según el análisis de las elevaciones, el 33% de las zonas críticas se ubican en el rango de 15 a 65 m s.n.m, donde se desarrollan principalmente flujos de detritos, habiendo identificado 57 zonas críticas. Mientras que, el mapa muestra un cambio

de elevaciones marcado entre 375 m y 705 m de altitud donde los rangos se elevan entre los sectores Salitral y subida hacia la ciudad de Canchaque. Tomando como base esta variación, se infiere que, entre las elevaciones de 0 a 375 m s.n.m, se registra la ocurrencia de flujos de detritos, flujos de lodo e inundación fluvial entre otros procesos con 119 zonas críticas identificadas (tabla 16.).

Tabla 16. Distribución de las zonas críticas según elevación y pendiente.

Elevaciones (m s.n.m)	Zonas críticas	Ocurrencia (%)
0-15	11	6
15-65	57	33
65-115	17	10
115-175	16	9
175-235	9	5
235-375	9	5
375-705	13	7
705-1565	18	10
1565-2315	18	10
2315-3978	7	4
	175	100

Tabla 17. Distribución de las zonas críticas según pendientes.

Rangos de pendientes	Descripción	Zonas críticas	Ocurrencia en %
>45	Muy escarpada	7	4
25 – 45	Muy fuerte	6	3
15 – 25	Fuerte	25	14
5 – 15	Moderada	55	31
1 – 5	Suavemente inclinada	78	45
<1	Llana	4	2
		175	100

Según la litología, 62% de las zonas críticas se ubican en terrenos con suelos granulares semi consolidados (depósitos aluviales) y 20% en suelos granulares sueltos (arenas y gravas de depósitos fluviales y eólicos); mientras que 10% se ubican en geoformas antropogénicas y 8% en terrazas inundables.

En cuanto a la distribución según cobertura vegetal, 44% se ubica en áreas urbanas, 17% en sectores de cultivos temporales y 16% en áreas afectadas o en cercanía de aguas continentales.

6.2. Factores desencadenes

6.2.1. Fenómenos el Niño y ciclón Yaku

Los fenómenos de El Niño del 1982-1983, 1997-1998 y 2016-2017, han producido excesos de lluvias de hasta más de 1000 mm/trimestre; estos excesos de lluvias se acumulan tanto en el litoral como en el centro-oeste de Piura (figura 34.); durante estas temporadas se reportan daños catastróficos tanto a la población como en sus medios de vida e infraestructuras; los impactos de estos eventos extraordinarios pueden provocar efectos visibles desde el espacio.

En el 2023 el evento denominado Ciclón Yaku provocó anomalías de precipitaciones de hasta 400%, respecto al promedio histórico (figura 34.) evento que también provocó la activación de diversos peligros geológicos que afectaron a la población.

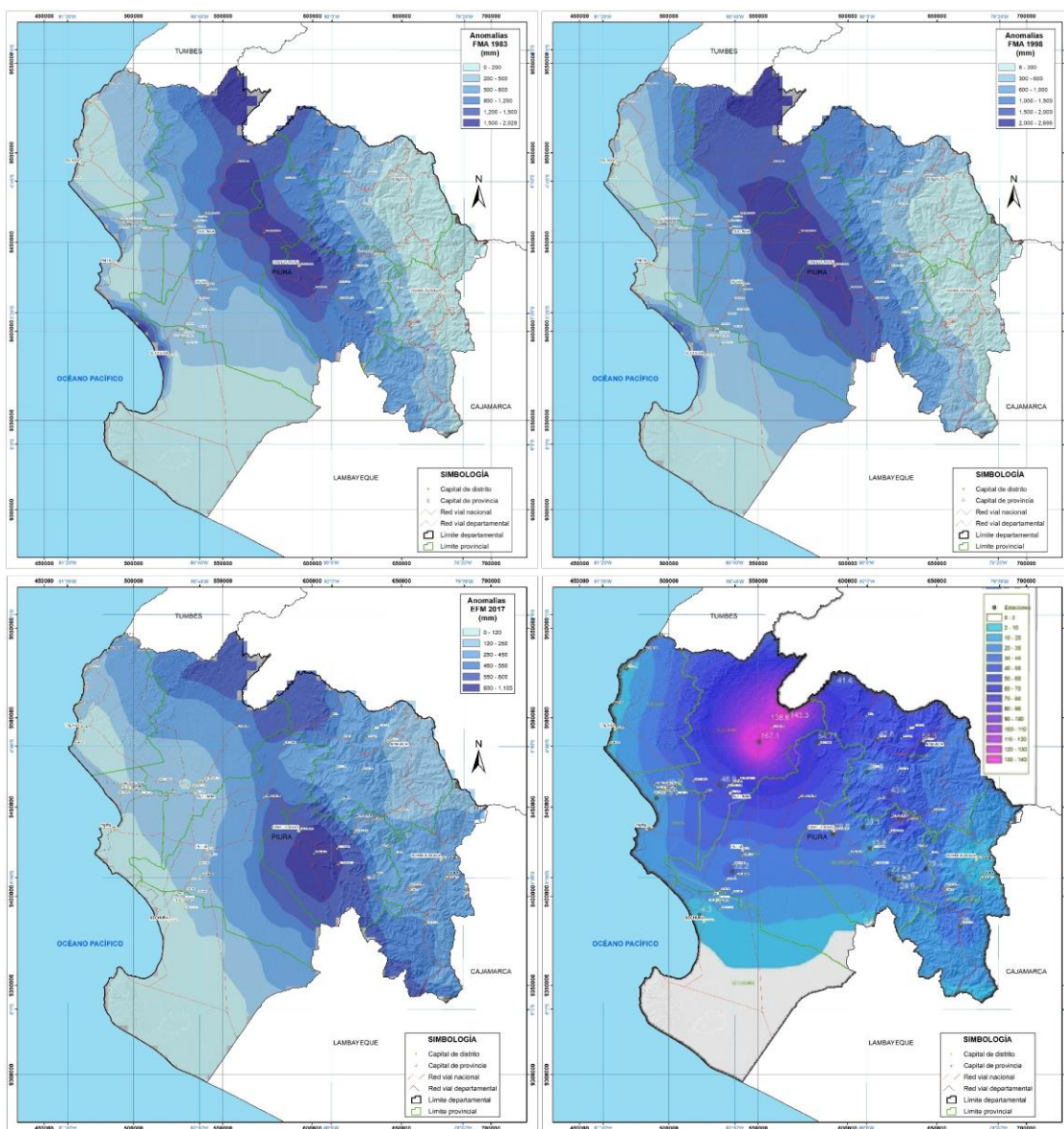


Figura 32. Anomalías de precipitación durante los fenómenos El Niño 1982-1983, 1997-1998, 2016-2017 y durante el mes de marzo 2023 (Ciclón Yaku). Fuente: Senamhi.

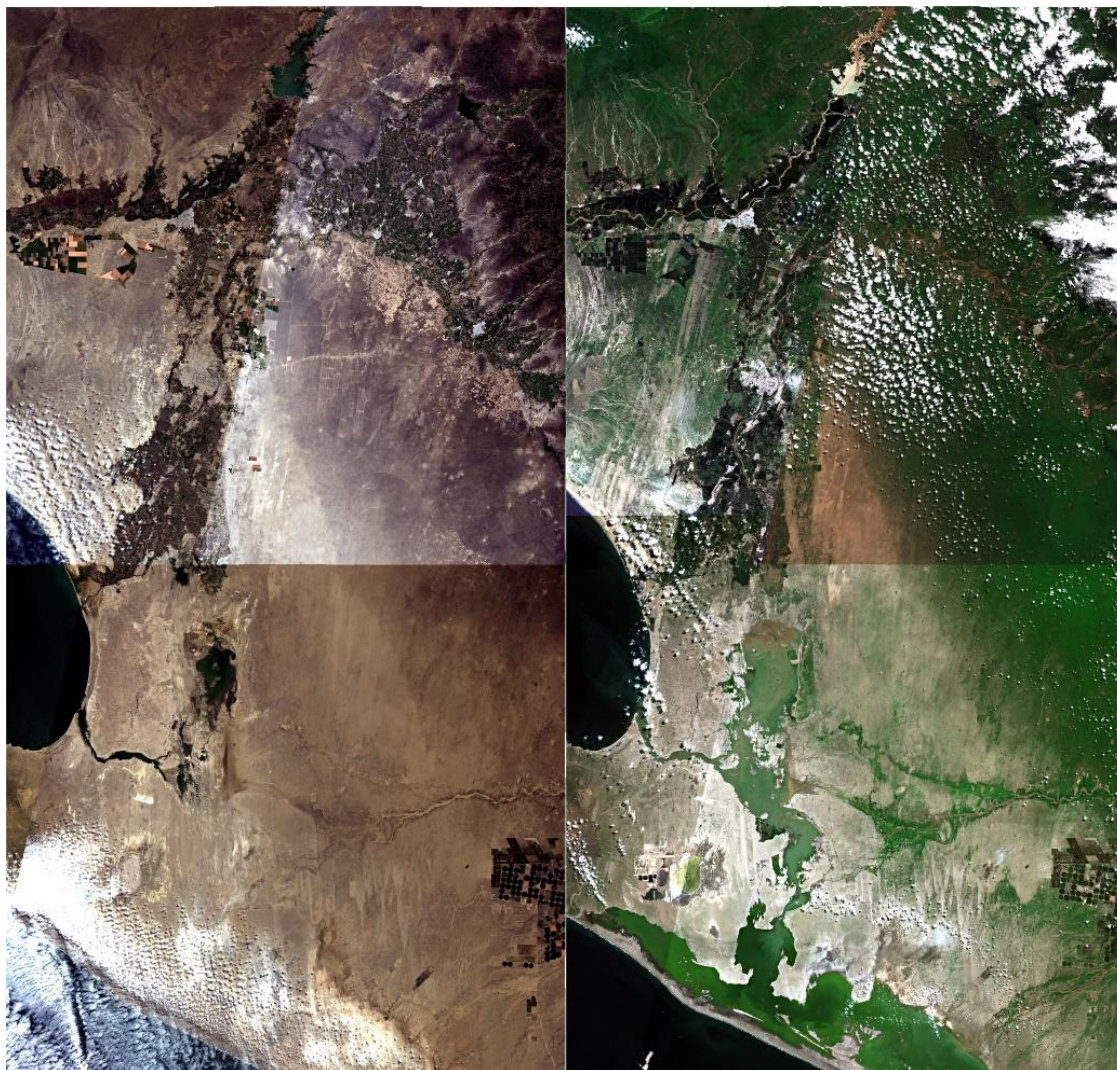


Figura 33. Comparación de imágenes satelitales en temporada de estiaje (izquierda) y durante el Ciclón Yacu (derecha) Fuente: Sentinel-2 L2A.

6.2.2. Pronóstico de lluvias por el fenómeno El Niño 2023-2024

El pronóstico de precipitaciones para el verano 2024 (Senamhi, 2024) indica que el fenómeno El Niño provocaría lluvias sobre el promedio histórico a lo largo de toda la costa norte del Perú, así como en la sierra norte occidental y oriental, territorios que conforman al departamento de Piura (figura 34.).

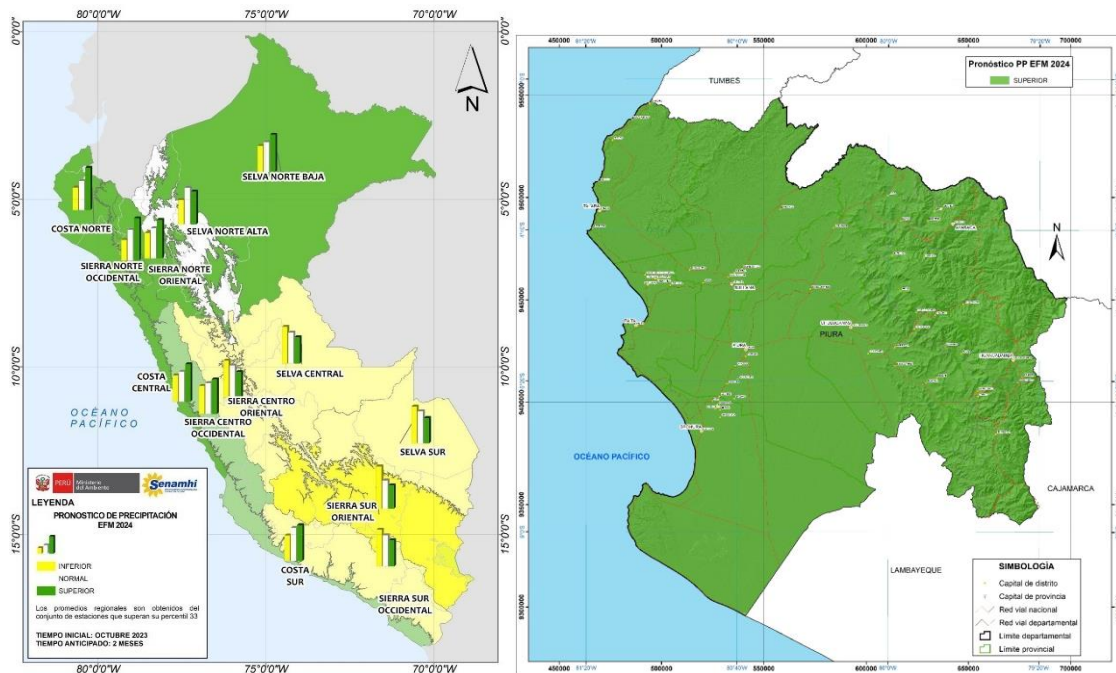


Figura 34. Pronóstico probabilístico por regiones a nivel nacional (izquierda) y de Piura (derecha) de precipitaciones para enero-marzo del 2024. Fuente: Senamhi.

En cuando a los niveles de lluvia esperados, el sector de costa norte espera precipitaciones de entre 98.1 a 255.5 mm/trimestre, en la sierra norte occidental de 322.0 a 555.1 mm/trimestre y en la sierra norte oriental de 259.4 a 391.0 mm/trimestre (tabla 18.).

Tabla 18. Valores de probabilidades por regiones, incluyendo Piura, Tumbes y Lambayeque, según categorías del pronóstico de lluvias para el trimestre EFM 2024. Fuente: Senamhi.

Región	Probabilidades (%)			Escenario	Umbrales(mm)	
	Inferior	Normal	Superior		P33	P66
Costa Norte	22	32	46	Superior	98.1	255.5
Sierra Norte Occidental	24	35	42	Superior	322.0	555.1
Sierra Norte Oriental	25	35	40	Superior	259.4	391.0

Debido a los posibles impactos de las lluvias intensas y sus peligros asociados en la población y medios de vida del departamento de Piura, se declaró el estado de emergencia por peligro inminente ante posible fenómeno El Niño mediante el Decreto Supremo N° 072-2023-PCM (PCM, 2023a), y prorrogado mediante los Decretos Supremos N° 089-2023-PCM (PCM, 2023b) y 110-2023-PCM (PCM, 2023c).

7. ALBERGUES TEMPORALES

Las autoridades locales y regionales han consolidado algunos locales o terrenos que pueden ser utilizados como albergues temporales (COER-Piura, 2023). Se describe el entorno geomorfológico y geológico de los locales propuestos y recomendaciones de medidas de control de riesgo para asegurar la protección de los ocupantes en los albergues temporales (AT). A continuación, se describen los AT en función de las zonas críticas identificadas por provincias.

Tabla 19. Observaciones y recomendaciones a los albergues temporales propuestos en la provincia de Piura y distritos.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-01	Coliseo Los Bolivarianos (Piura) Zona: 17S – E: 540571; N: 9425131	Se ubica en una terraza aluvial, litológicamente asentado sobre depósitos aluviales y fluviales acarreados por el curso y evolución del río Piura. Pertenecen al casco urbano de la ciudad de Piura. Ubicado a 850 m al suroeste de la ZC 20-075.	Se deberán tomar medidas preventivas por inundación pluvial para evitar el ingreso del agua de escorrentía.
AT-02	Campo Recreacional APV La Primavera (Piura) Zona: 17S – E: 539865; N: 9426272	Se ubica en una llanura o planicie aluvial, litológicamente asentado sobre depósitos aluviales. Pertenecen al casco urbano de la ciudad de Piura. Ubicado a 1.8 km al noroeste de la ZC 20-075.	Controlar flujos por escorrentía.
AT-03	Plataforma Las Mercedes (Piura) Zona: 17S – E: 538585; N: 9426774	Se ubica en una llanura o planicie aluvial, se asienta sobre depósitos aluviales. Pertenecen al casco urbano de la ciudad de Piura. Ubicado a 3.1 km al noroeste de la ZC 20-075.	Controlar inundación pluvial por flujos por escorrentía.
AT-04	Urb. Ignacio Merino I (Piura) Zona: 17S – E: 539442; N: 9427598	Se ubican en una llanura o planicie aluvial, se asienta sobre depósitos aluviales. Pertenecen al casco urbano de la ciudad de Piura.	Tomar las medidas preventivas por flujos de escorrentía ante lluvias intensas
AT-05	Campo Recreacional Bello Horizonte II Etapa (Piura) Zona: 17S – E: 538804; N: 9427609		
AT-06	Complejo FAP Chicho Gordillo (Piura) Zona: 17S – E: 539709; N: 9427901		
AT-07	AAHH. Los Algarrobos I Etapa (Piura) Zona: 17S – E: 539142; N: 9428110		
AT-08	Coliseo Los Pinos (Piura) Zona: 17S – E: 538828; N: 9429257	Se ubican en una llanura o planicie aluvial elevada, se asienta sobre depósitos aluviales y eólicos antropizados. Pertenecen a la zona de expansión urbana al noroeste del casco urbano de la ciudad de Piura. Estos AT, se ubican próximos a la zona crítica 20-079 identificada en las "Cinco Esquinas" afectada por inundación pluvial.	Tomar las medidas preventivas por flujos de escorrentía ante lluvias intensas.
AT-09	Campo Recreacional A.H San Isidro Mz. I (Piura) Zona: 17S – E: 538910; N: 9429556		
AT-10	Plataforma Deportiva A.H Los Geranios Mz. D (Piura) Zona: 17S – E: 538586; N: 9429656		
AT-11	Campo Recreacional Los Ángeles Mz. R (Piura) Zona: 17S – E: 538288; N: 9429712		
AT-12	Campo Recreacional A.H Mónica Zapata Mz. P (Piura) Zona: 17S – E: 538655; N: 9429864		
AT-13	Campo Recreacional A.H. Los Ángeles Mz L (Piura) Zona: 17S – E: 538207; N: 9429897		
AT-14	Campo Upis Ollanta Humala (Piura) Zona: 17S – E: 537983; N: 9430378	Se ubica en una llanura o planicie aluvial elevada, modelado sobre depósitos aluviales y eólicos antropizados.	Ubicada próxima a una zona inundable ubicada en la proximidad del proyecto El Pino.

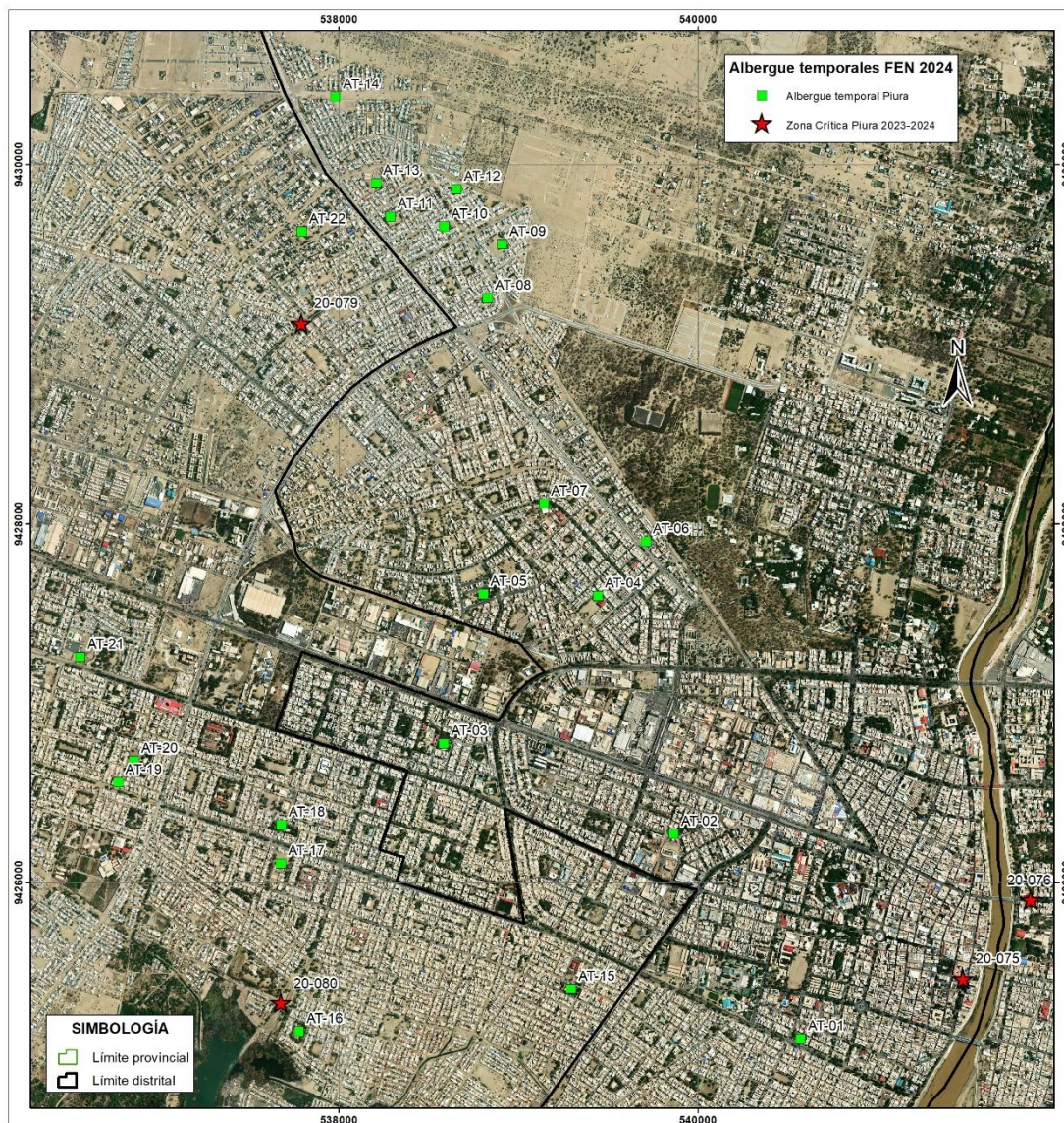


Figura 35. Ubicación de los albergues temporales (AT) propuestos en el distrito de Piura.

Tabla 20. Observaciones y recomendaciones de albergues propuestos Veintiséis de Octubre.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-15	Cruce de la Av. Perú y Jazmines - Consuelo De Velasco (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 539293; N: 9425408	Se ubica en el casco urbano, en una llanura o planicie aluvial antropizada, corresponde a un depósito aluviales antropizadas. Se ubica a 1.5 km al oeste de la ZC 20-080.	Implementar drenaje pluvial o medidas para evacuar aguas de escorrentía.
AT-16	A.H. Túpac Amaru II Tercera Etapa (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 537779; N: 9425171	Localizado en una llanura próxima a una depresión (Hudms de Santa Julia). Depósito antropogénico en la zona crítica 20-080.	Se recomienda reubicar albergue o implementar medidas de mitigación por inundación pluvial
AT-17	Av. Circunvalación Cruce Con Panamá y Argentina – AH. Santa Julia (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 537677; N: 9426107	Planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia depósitos aluviales antropogénicos. Existe una zona crítica y puntos críticos ante inundación pluvial en las cercanías.	Implementar medidas de mitigación por escorrentía superficial.
AT-18	Coliseo Cesar Vallejo Calle Ayabaca – AH. César Vallejo (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 537680; N: 9426323		
AT-19	Clinica "San Juan de Dios" - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 619664; N: 9245890	AT, próximos a zonas inundables, conformado por depósitos aluviales antropogénicos.	

AT-20	Colegio Militar "Elias Aguirre" - Carretera Chiclayo - Pimentel Zona: 17S – E: 620447; N: 9246333		
Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-21	La Videnita (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 536559; N: 9427258	Llanura o planicie aluvial antropizada con pocas variaciones en la planimetría del relieve.	Implementar drenaje pluvial o medidas para evacuar aguas de escorrentía.
AT-22	Casa Comunal La Molina II - Coliseo del Pronoei Jesús es Mi Amigo - A.H. La Molina II (Veintiséis de Octubre) Zona: 17S – E: 537794; N: 9429628	Llanura aluvial antropizada con zonas depresionadas. Depósito antropogénico próximo a la zona crítica 20-079.	Reubicar el AT-22 por encontrarse en zonas expuestas a inundación pluvial.

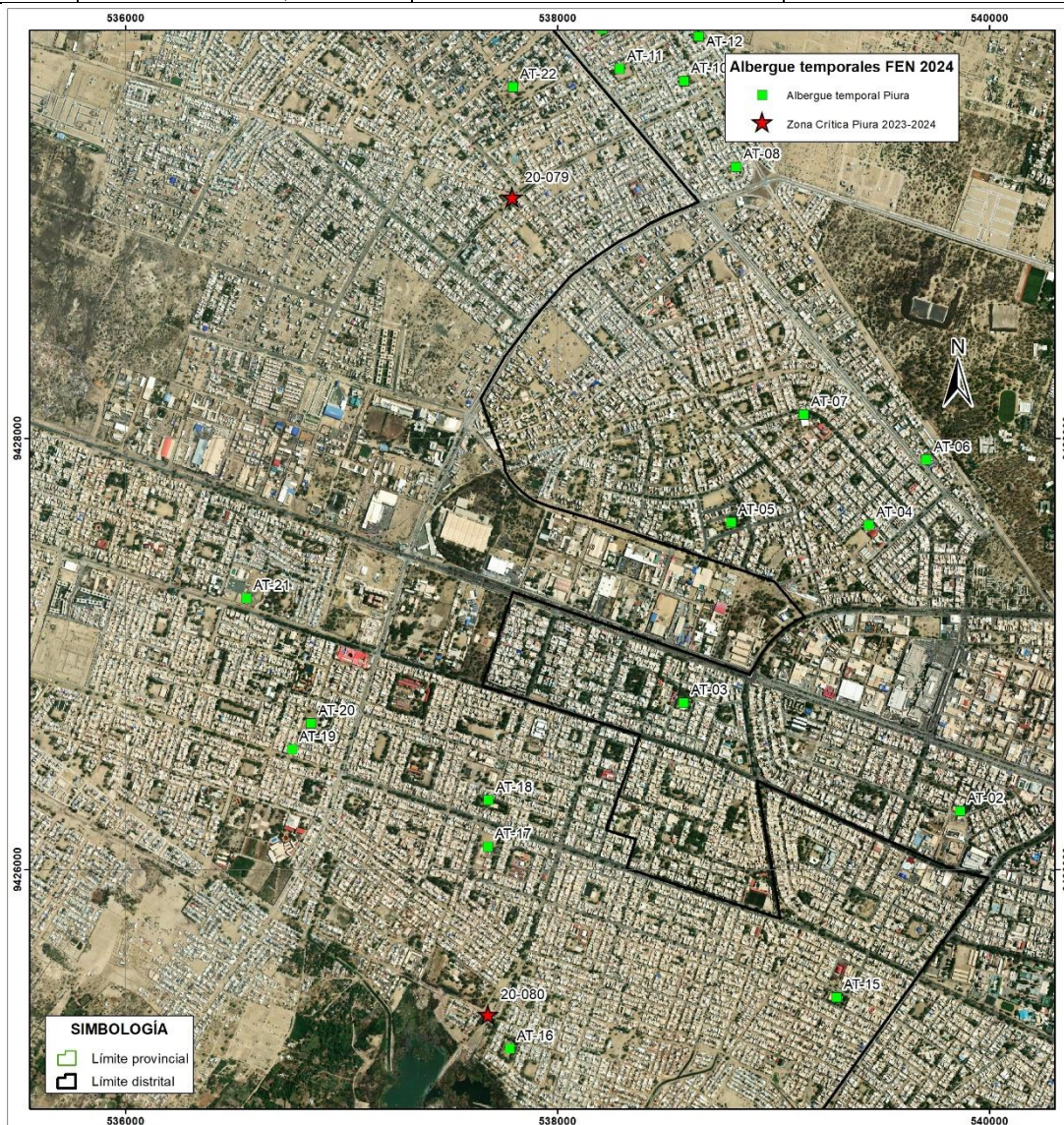


Figura 36. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Veintiséis de Octubre.

Tabla 21. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Castilla.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-23	A.H Nuevo Talarita Y Sus Jazmines Mz C2 Lote 01 Zona: 17S – E: 545147; N: 9425479	Llanura o planicie aluvial con pocas variaciones en el relieve, litológicamente se evidencia la presencia un depósito antropogénico, eólicos y	Medidas de mitigación por inundación pluvial ante escorrentía.

AT-24	A.H Nuevo Talarita Y Sus Jazmines Mz S2 Lote 2 Zona: 17S – E: 545030; N: 9425443	aluviales. Zona crítica 20-077 en la quebrada El Gallo.	
AT-25	Av. Mariscal Andrés Bvelino Cáceres Zona: 17S – E: 542944; N: 9427002	Llanura con declives y zonas inundables por escorrentía, depósitos aluviales y eólicos.	Medidas de mitigación por inundación pluvial ante escorrentía.



Figura 37. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Castilla.

Tabla 22. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en los distritos de La Unión y La Arena.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-26	Local Uso Múltiple (La Unión) Zona: 17S – E: 533120; N: 9404267	Se ubica sobre un manto eólico con ondulaciones y elevaciones leves. Suelos antropizados con pendiente llana, litológicamente los terrenos están asentados en un depósito antropogénico de composición variada.	Se recomienda como medida de mitigación muros o sacos de arena para controlar el nivel del agua en los alrededores.
AT-27	Estadio (La Unión) Zona: 17S – E: 527821; N: 9402217	Ubicados en las inmediaciones de Zonas críticas 20-045 y 20-090. Se asientan sobre	Se recomienda elevar el nivel del suelo o instalaciones a 1 m de alto.

AT-28	Local Comunal (La Unión) Zona: 17S – E: 527979; N: 9402499	una terraza aluvial con intercalaciones de sedimentos eólicos.	
AT-29	Minicoliseo (La Unión) Zona: 17S – E: 528650; N: 9402421		
AT-30	Local Comunal (La Unión) Zona: 17S – E: 529368; N: 9405754	El local se ubica entre una terraza aluvial y mantos de arena, litológicamente se encuentran arenas con componentes antropogénicos.	Considerar la protección provisional de sacos de arena para evitar inundación.

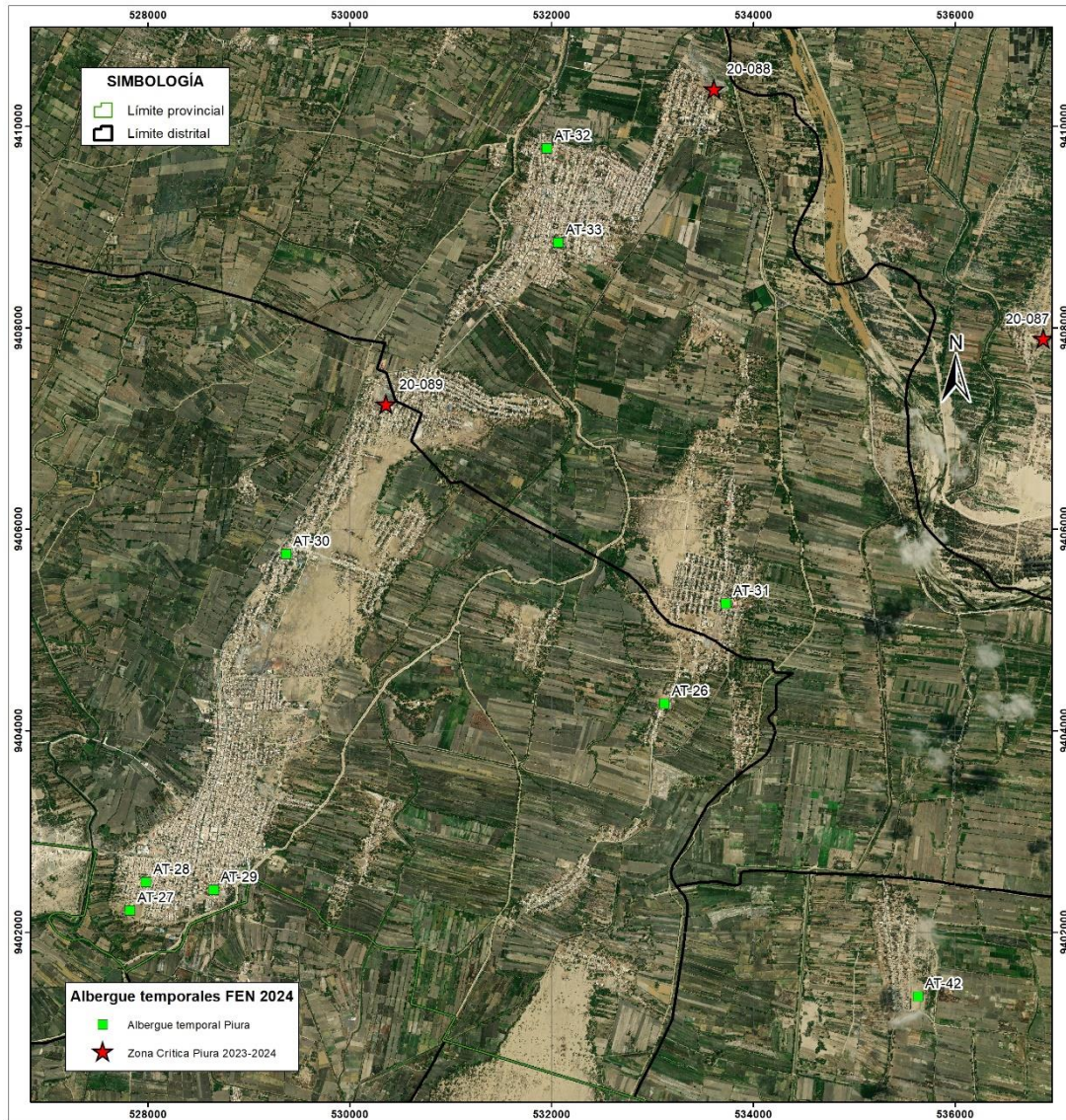


Figura 38. Ubicación de los albergues temporales propuestos en los distritos de La Unión y La Arena.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-31	Área Libre Frente Iglesia CP. Chatito (La Arena) Zona: 17S – E: 533728; N: 9405263	Se ubica sobre mantos de arena en pequeñas lomadas ondulaciones y depresiones en áreas urbanas. Litológicamente se muestran arenas con componentes antropogénicos.	Defensas provisionales para evitar inundaciones por desborde de río o canales.

AT-32	Servicios Comunales CP Alto De Los Castillo (La Arena) Zona: 17S – E: 531954; N: 9409776	Ubicado entre San Luis y el CP El Alto, corresponde a una planicie aluvial antropizada con pendiente llana, litológicamente se evidencia un depósito antropogénico de composición variada. A 1900 m se ubica la zona crítica 20-088.	La pendiente llana condiciona la ocurrencia de e inundación pluvial. Elevar el nivel del terreno para mitigar probables daños.
AT-33	Coliseo CP La Arena (La Arena) Zona: 17S – E: 532066; N:9408842	Se ubica sobre mantos eólicos antropizados con ondulaciones en el relieve. Muestra suelos arenosos aluviales.	Se recomienda tomas precauciones para evitar potenciales dalos por inundación.

Tabla 23. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en los distritos de Catacaos, Cura Mori y El Tallan.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-34	Terreno en pampa - Trocha carrozable Km 980 (Catacaos) Zona: 17S – E: 538544; N: 9412307	El AT-34 se ubica sobre una terraza aluvial inundable, mientras que el AT-35 se ubica en una llanura o planicie aluvial ligeramente elevada. Ambos AT están próximos a las zonas críticas 20-081, 20-082, 20-083 y 20-084.	Se recomienda como medida de mitigación para evitar inundaciones de tipo fluvial en especial para el AT-34 ubicado en zona inundable.
AT-35	Centro Poblado San Pedro - Carretera Panamericana (Catacaos) Zona: 17S – E: 542912; N: 9415472		
AT-36	Templo de Santa Rosa Ca. Luis M. Sánchez Cerro Mz-I , Lote 4 Caserío Santa Rosa (Cura Mori) Zona: 17S – E: 535636; N: 9411865	Los Albergues Temporales (AT), se ubican en una terraza aluvial producto del modelo hidrológico del río Piura, estos locales se encuentran próximo a la zona crítica 20-085.	Los AT, se ubican a 2.3 km al este del río Piura, se tiene registro de que la zona evaluada tenía inundación total o parcial durante el Niño Costero del 2017.
AT-37	Estadio "27 De Julio" Av. Grau Mz - P-2 Lote 1 (Cura Mori) Zona: 17S – E: 537098; N: 9411649		
AT-38	Local "Casa De La Mujer" Jr Cuzco Mz - T - Lote 22b (Cura Mori) Zona: 17S – E: 537248; N: 9411489		
AT-39	Templo "Señor De Los Milagros" Av. Grau - Mz I-1 Lote 52-53 (Cura Mori) Zona: 17S – E: 537108; N: 9411262		
AT-40	Templo Pentecostés Ciudad Noe - Ca. Cristo El Salvador Mz-X, Lote 08 (Cura Mori) Zona: 17S – E: 543145; N: 9406890		
AT-41	Templo Divina Misericordia Calle 05 - Mz 12, Lote 2-3 (Cura Mori) Zona: 17S – E: 542876; N: 9405506	Se ubican en una llanura o planicie aluvial con leves elevaciones y ondulaciones con coberturas eólicas.	Se deben realizar las adecuaciones para mitigar cualquier impacto ante lluvias extraordinarias.
AT-42	CP Sinchao (El Tallan) Zona: 17S – E: 535632; N: 9401365	El AT-42 se ubica en una terraza aluvial con pendientes llanas a suavemente inclinadas, con inundaciones de tipo fluvial.	Realizar las medidas para evitar daños por inundaciones en el local designado.
AT-43	Nuevo Tallan (El Tallan) Zona: 17S – E: 543587; N: 9399305	Al AT-43 se ubica en una planicie aluvial con coberturas eólicas, geofomas ondulados como colinas y lomadas alargadas.	El AT-43 se ubica próximo a la zona crítica 20-091, se deben realizar adecuaciones para prevenir inundaciones en temporada de lluvias.

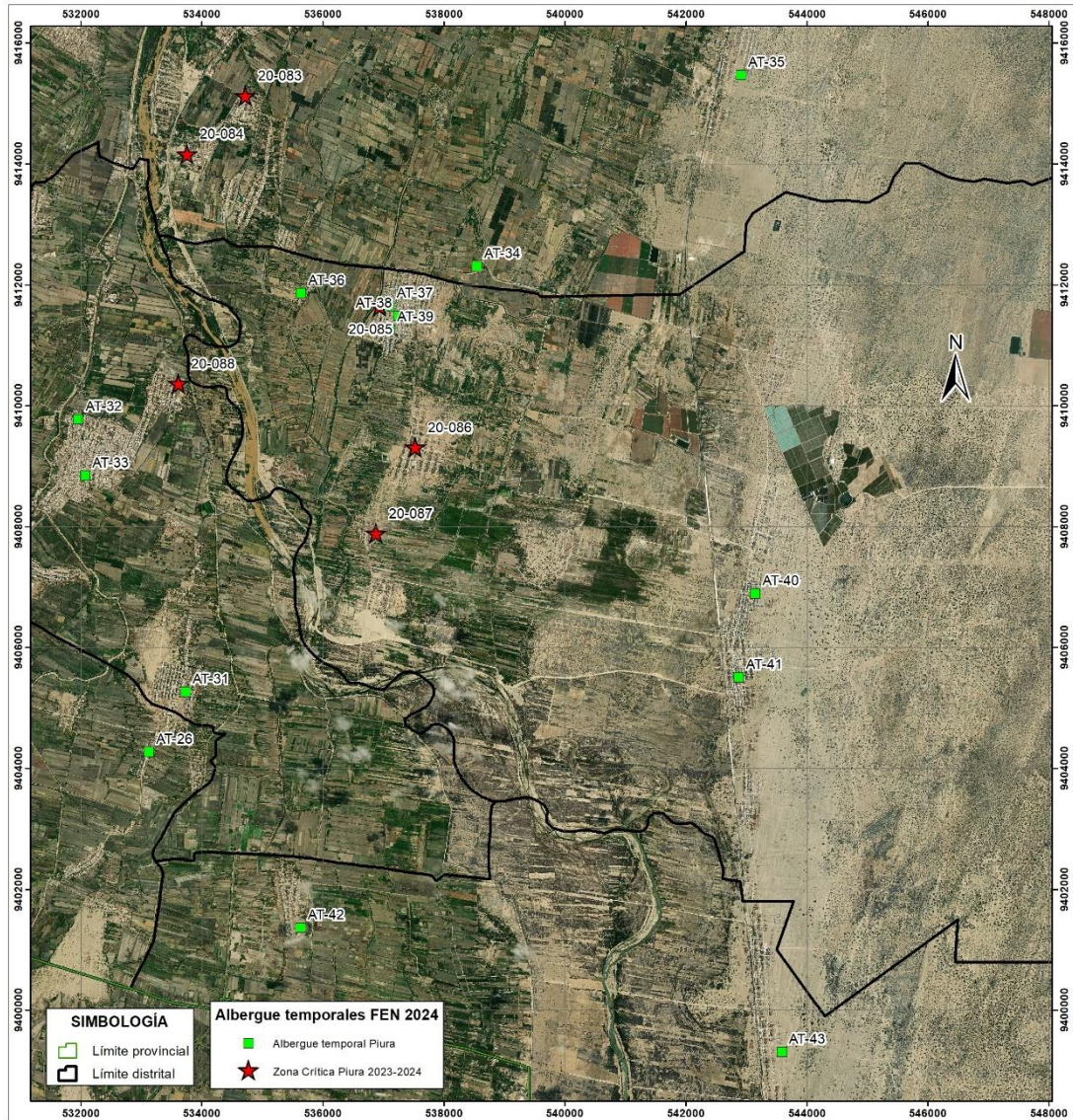


Figura 39. Ubicación de los albergues temporales propuestos en los distritos de Catacaos, Cura Mori y El Tallan.

Tabla 24. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Tambogrande.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-44	Av. San Martín – AA.HH. Los Almendros (Tambogrande) Zona: 17S – E: 572770; N: 9455803	Los Albergues Temporales se ubican en una terraza aluvial con angulaciones de relieves depresionados inundables que limitan con una llanura o planicie inundable donde se ha identificado el punto crítico 20-071. El AT-46 se encuentra a menos de 100 m de la zona crítica 20-071.	Realizar estudio complementarios a detalle para determinar la viabilidad y seguridad física de los lugares destinados como AT.
AT-45	Centro Poblado San Pedro - Carretera Panamericana (Tambogrande) Zona: 17S – E: 542912; N: 9415472		
AT-46	Templo de Santa Rosa Ca. Luis M. Sánchez Cerro Mz-I, Lote 4 Caserío Santa Rosa (Tambogrande) Zona: 17S – E: 535636; N: 9411865		Plantear la reubicación del AT-46 debido a que se encuentra entre 2 afluentes (dren pluvial y la quebrada Carneros).
AT-47	Estadio "27 De Julio" Av. Grau Mz - P-2 Lote 1 (Tambogrande) Zona: 17S – E: 537098; N: 9411649		Los AT-47 y 48 se encuentran próximos a zonas inundables, los lugares se encuentran ligeramente más elevados fuera de la zona de riesgo.
AT-48	Local "Casa De La Mujer" Jr Cuzco Mz - T - Lote 22b (Tambogrande) Zona: 17S – E: 537248; N: 9411489		

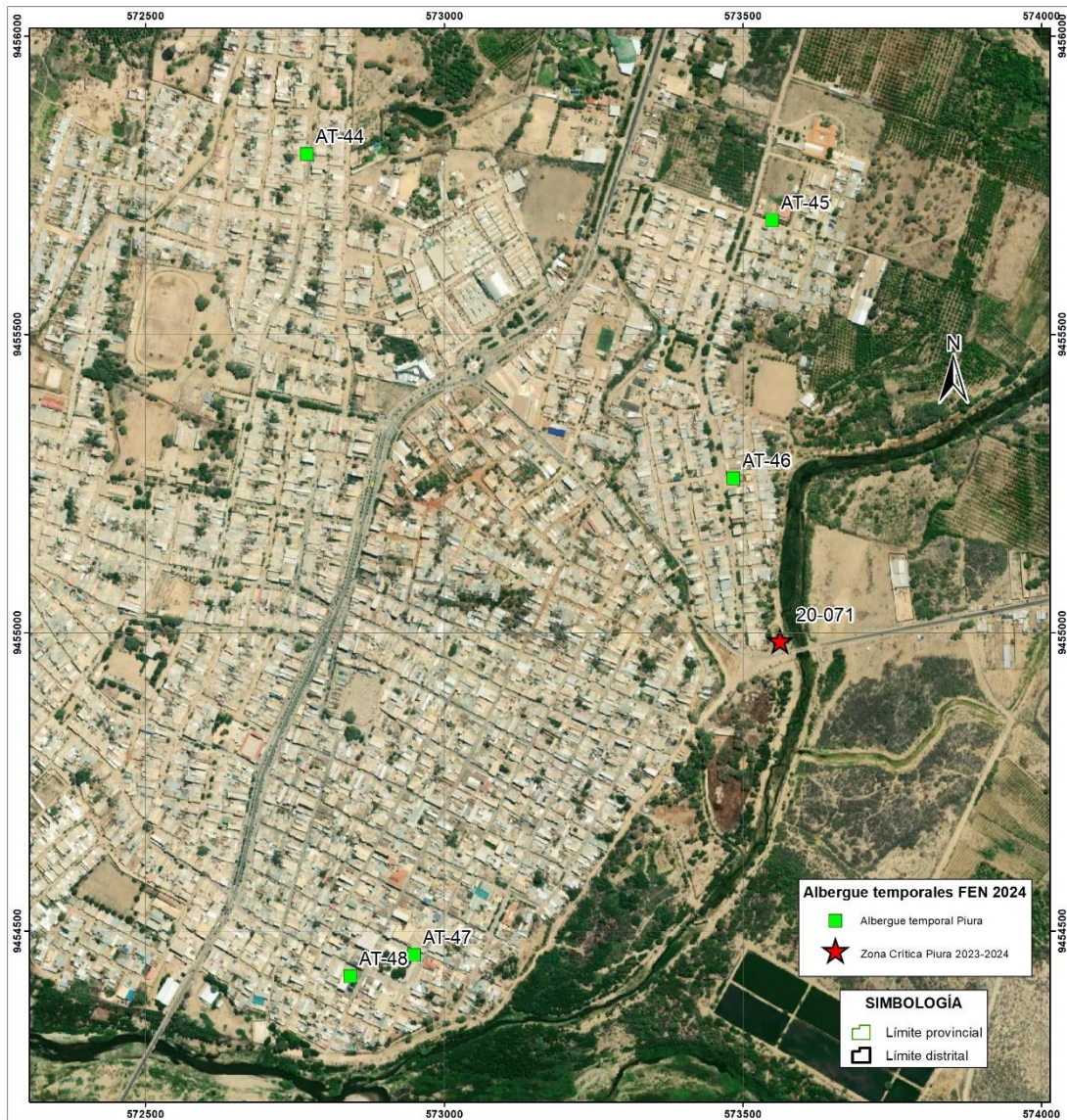


Figura 40. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Tambogrande.

Tabla 25. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Las Lomas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-49	Salón Comunal Suipira (Las Lomas) Zona: 17S – E: 584217; N: 9485542	El albergue se ubica a 120 m al norte del dren pluvial de las Lomas.	Realizar estudio complementarios a detalle para determinar la viabilidad y seguridad física de los lugares destinados como AT.
AT-50	Salón Comunal Santa Isabel (Las Lomas) Zona: 17S – E: 583651; N: 9485578	Se destaca la ubicación a 445 m al noroeste del dren pluvial.	El AT-50 se ubica a 870 m al norte de la zona crítica 20-066.
AT-51	Base de Seguridad Ciudadana (Las Lomas) Zona: 17S – E: 584018; N: 9485201	Los AT-51, 52 y 54 se ubican próximos a planicies inundables próximas a la zona crítica 20-066. Mientras que, AT-53 se ubica en una colina o lomada en roca intrusiva.	Se recomienda replantear los puntos designados en zonas elevadas por sobre el dren pluvial de Las Lomas.
AT-52	C.E Técnico Productivo (Las Lomas) Zona: 17S – E: 583622; N: 9485002		
AT-53	Salón Comunal Juan Velasco Alvarado (Las Lomas) Zona: 17S – E: 584050; N: 9484796		
AT-54	Salón Comunal Bellavista (Las Lomas) Zona: 17S – E: 583403; N: 9484824		
AT-55	Cancha Deportiva El Wembley (Las Lomas) Zona: 17S – E: 585104; N: 9485693	Se encuentran ubicados en una colina o lomada en roca volcánica que se pueden observar al noreste del centro urbano.	Realizar medidas de mitigación potenciales inundaciones pluviales por escorrentía superficial.
AT-56	Salón Comunal Miraflores (Las Lomas) Zona: 17S – E: 584750; N: 9485274		

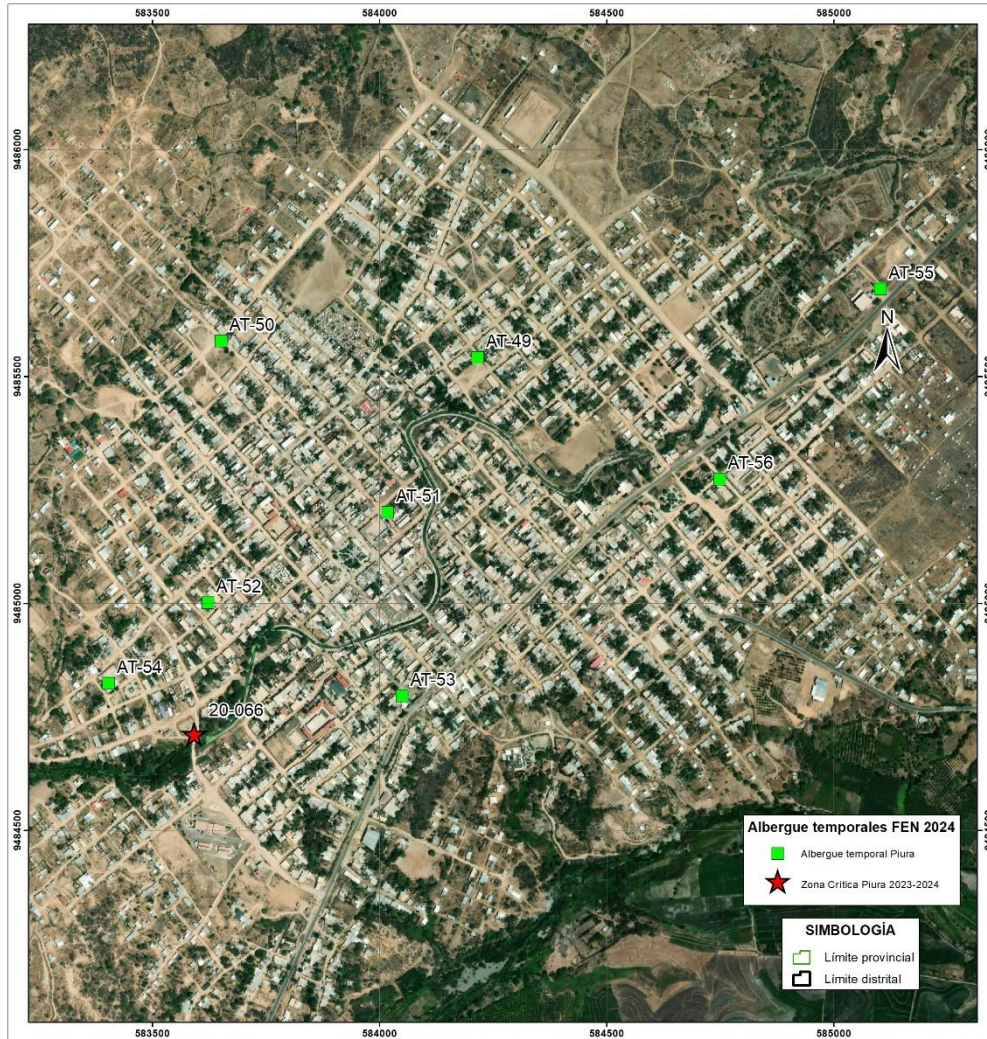


Figura 41. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Las Lomas.

Tabla 26. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Las Lomas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-57	I.E José María Arguedas (Las Lomas) Zona: 17S – E: 597670; N: 9479670	El albergue AT-57 se ubica en un piedemonte aluvial que se emplaza de norte a sur; mientras que, los AT-58 y 59 en la margen izquierda del río Chipillico.	El albergue se ubica a menos de 200 m de la zona crítica 20-068.
AT-58	Municipalidad Delegada Del C.P Chipillico (Las Lomas) Zona: 17S – E: 596392; N: 9478410		
AT-59	I.E Manuel Odría Amoretti (Las Lomas) Zona: 17S – E: 596201; N: 9478178		



Figura 42. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Las Lomas-Chipillico.

Tabla 27. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Ayabaca.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-60	Estadio Municipal de Ayabaca (Ayabaca) Zona 17S - E: 642376 N: 9487826	Se ubican en las cercanías de la ciudad de Ayabaca en una planicie abarcando un área de 12 704 m ² , con una capacidad para 644 personas, mientras que el coliseo deportivo San Sebastián tiene un área menor de 552 m ² con una capacidad para 30 personas sería el lugar más cercano en caso de ser necesario. Se identificaron peligros por deslizamientos y caídas de roca.	Se debe priorizar realizar mejoras en el estadio municipal de Ayabaca por la ubicación y por el área que abarca construyendo medidas estructurales como muros de contención y definir los ambientes y rutas de evacuación que la población deberá seguir hacia estos albergues.
AT-61	Coliseo Deportivo San Sebastián (Ayabaca) Zona 17S - E: 642671N: 9487466		



Figura 43. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Ayabaca (área urbana y alrededores).

Tabla 28. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Montero.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-62	Coliseo "Humberto Martínez" (Montero) Zona 17S - E: 630124N: 9487989	Este Coliseo ubicado dentro del casco urbano de Montero posee un área de 1958 m2 lo que podría llevar a albergar de manera temporal a aproximadamente 100 personas.	Capacitar a los pobladores sobre las rutas de evacuación hacia el albergue y habilitación de los ambientes como carpas y bolsas de dormir.

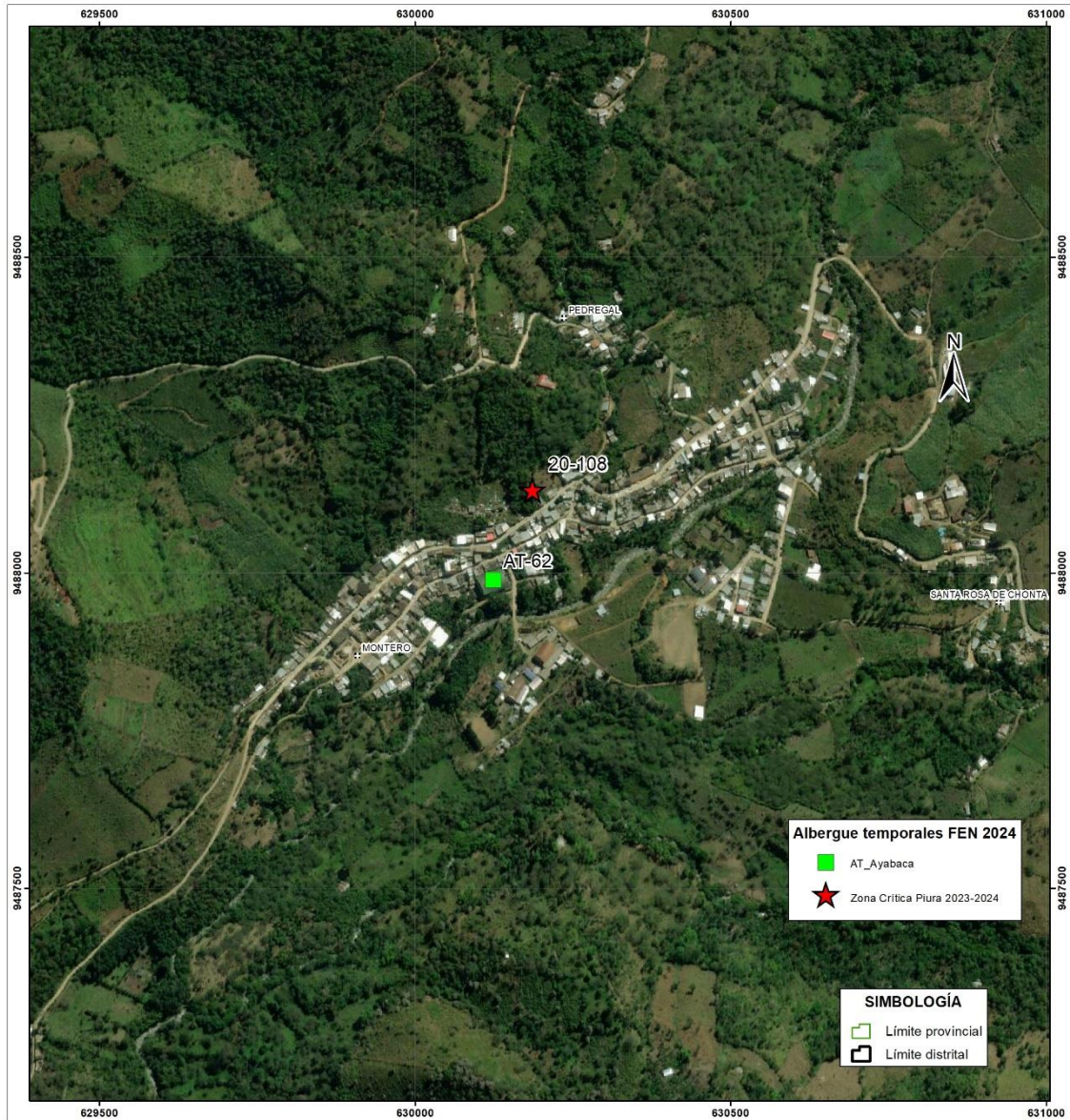


Figura 44. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Montero (área urbana y alrededores).

Tabla 29. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Paimas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-63	Caserío de Jambur - Coliseo Deportivo (Paimas) Zona 17S - E: 617370N: 9490342	Coliseo deportivo ubicado dentro del casco urbano del caserío Jambur, abarca un área de 1540 m ² pudiendo albergar temporalmente alrededor de 70 a 100 personas.	Construcción de muros de contención o tener sacos de arena a la disposición para poder evitar el ingreso de agua así como capacitar los pobladores sobre las rutas de evacuación hacia el albergue
AT-64	Calle Sullana - Terreno Campo Deportivo (Paimas) Zona 17S - E: 61645N: 9488842	Se encuentra en una zona elevada al resto del casco urbano, tiene un área de 11 411 m ² para poder albergar a aproximadamente 700 personas, el segundo albergue está ubicado dentro del casco urbano de Paimas al oeste de la plaza principal la infraestructura perteneciente a la municipalidad donde podrían albergar de manera temporalmente a personas que requieran de atención médica, abarca un área de 460 m ² albergando a aproximadamente a 30 personas al sur de Paimas otro albergue temporal es el Salón Comunal , con una área de 500 m ² , con capacidad para 25 personas aproximadamente.	Tener a disposición carpas para armar en caso de ser necesario además de capacitar a los pobladores sobre las rutas de evacuación hacia el albergue, también disponer de sacos de arena para conservar los albergues en óptimas condiciones.
AT-65	Mz E Lote 3 Av. Miguel Grau - Casa De La Cultura (Paimas) Zona 17S - E: 616905N: 9488465		
AT-66	Caserío Algodonal - Salón Comunal (Paimas) Zona 17S - E: 616809N: 9487568		
AT-67	Caserío El Ceibo - Salón Comunal (Paimas) Zona 17S - E: 617062N: 9484030	Infraestructura que se usa como salón Comunal podrían usarse para albergar temporal a 20 personas ya que abarca un área de 360 m ² y se ubica en un lugar que no es afectado directamente por el peligro geológico.	Construcción de muros de contención para evitar deterioros en la infraestructura del salón comunal, además de capacitar a los pobladores sobre las rutas de evacuación hacia el albergue.

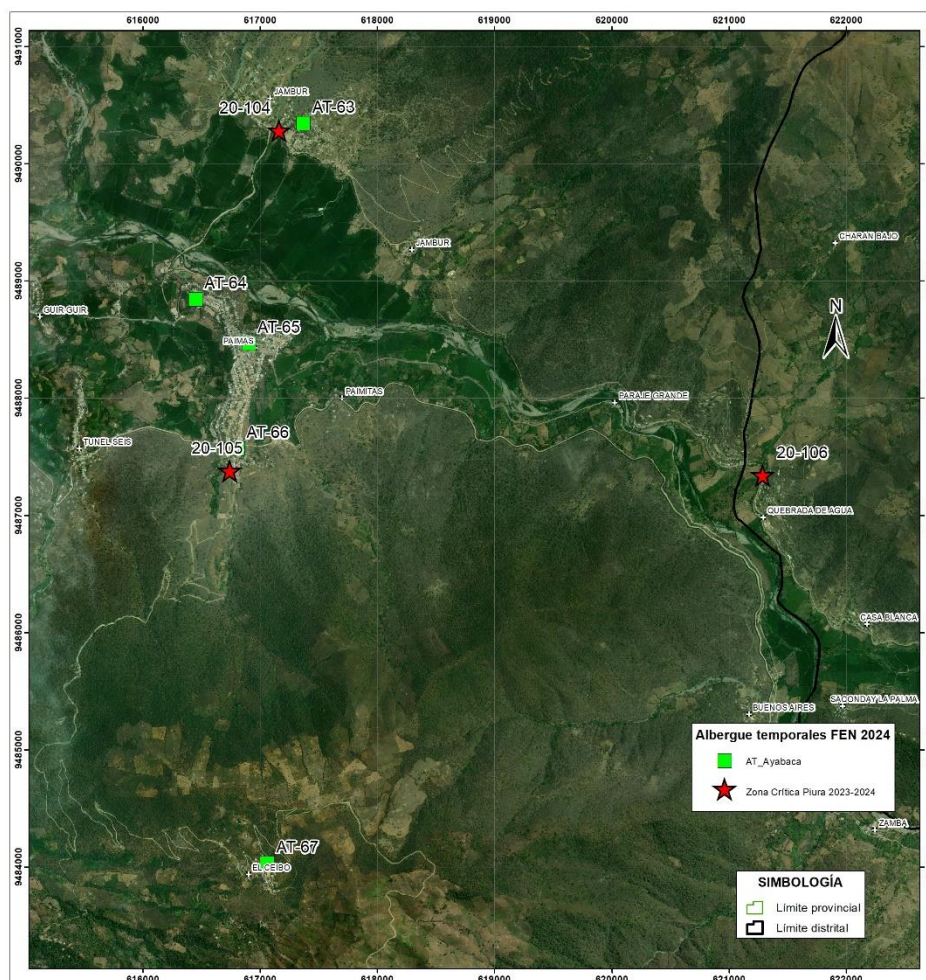


Figura 45. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Paimas.

Tabla 30. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Paimas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-68	Caserío Lagunas La Cruz Zona 17S - E: 614102N: 9473501	Área que no se encuentra afectada por el peligro geológico abarcando un área de 1577 m2 dando así albergue temporal a 75 personas aproximadamente.	Disponer de carpas y vivires en caso de activación del peligro, además de capacitar a la población de cómo actual y evacuar hacia las zonas seguras, en este caso el albergue.
AT-69	Caserío Lagunas Zona 17S - E: 613402N: 9473048	Poblado Sapillica afectado por flujos de detritos como zona crítica 20-115.	Tomas las medidas de mitigación por flujos de detritos o deslizamientos en los sectores evaluados.
AT-70	Caserío Huacan Zona 17S - E: 612731N: 9468747	Descampado que se utiliza para eventos deportivos el cual tiene un área de 773 metros cuadrados los cuales no son afectados inmediatamente por el peligro geológico por lo cual puede usarse de albergue temporal para alrededor de 40 personas.	Disponer de carpas y vivires en caso de activación del peligro, además de capacitar a la población de cómo actual y evacuar hacia las zonas seguras, en este caso el albergue.

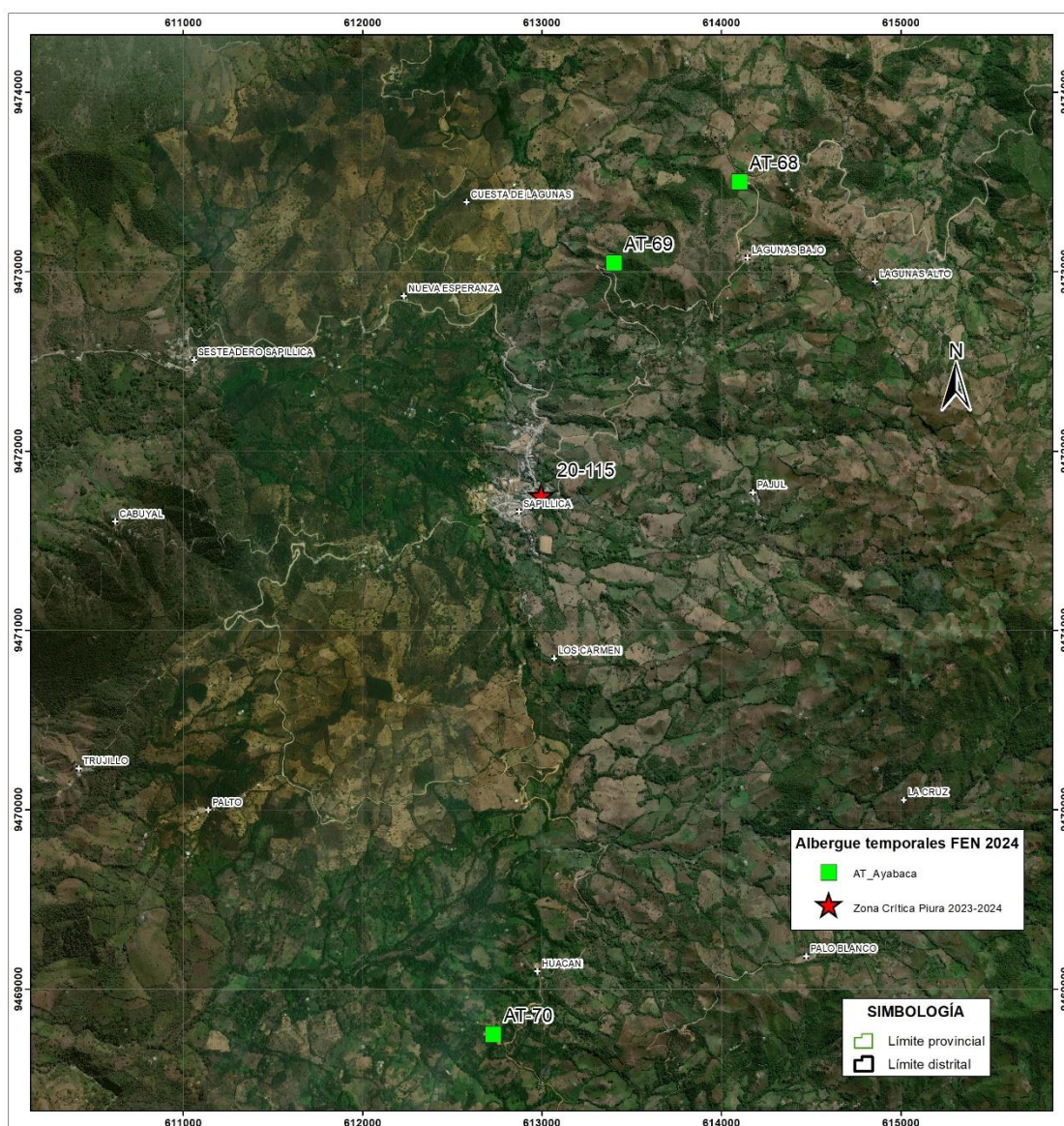


Figura 46. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Sapillica.

Tabla 31. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Lagunas.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-71	Salón Comunal de Lagunas Zona 17S - E: 628100N: 9470582	En el centro poblado Lagunas se encuentran dos posibles albergues temporales el de la losa deportiva ubicado al este del centro poblado y el salón comunal al norte, ambos suman un área de 740 m ² y podrían albergar a 50 personas aproximadamente por otro lado el salón comunal tiene un área de 210 m ² pudiendo albergar entre 15 a 30 personas.	Capacitación a la población sobre las rutas de evacuación hacia los albergues temporales así como el mejoramiento de estos ambientes como construcción de muros de contención, y tener habilitada esta estructura.
AT-72	Losa Deportiva Lagunas Zona 17S - E: 628156N: 9470425		

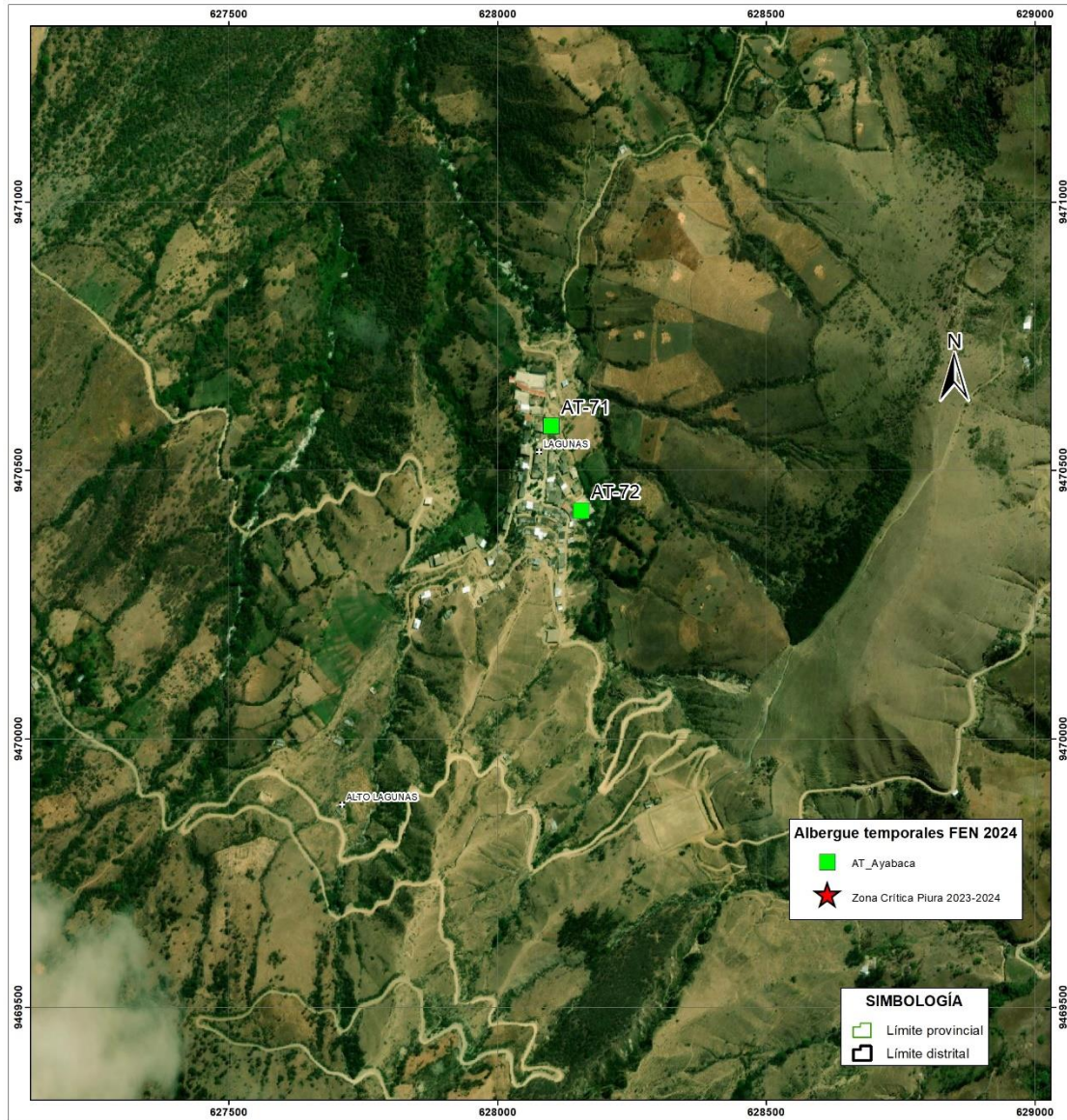


Figura 47. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Lagunas.

Tabla 32. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Frías y Jililí.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-73	Complejo Deportivo Frías "Lorgio Hildebrando Córdova" (Frías) Zona 17S - E: 616901, N: 9455069	Ubicado dentro del casco urbano de la ciudad de Frías al Noreste de la plaza de armas, Abarcando un área de 1138 metros cuadrados y una capacidad para aproximadamente 55 personas, el otro albergue temporal podría estar ubicado al noreste de la ciudad de la ciudad de Frías este albergue temporal tiene un área de 969 metros cuadrados con una capacidad para 50 personas, por la cercanía a la ciudad es un lugar de fácil acceso.	Se debe realizar una limpieza y la construcción de muros de contención así como capacitar a la poblariás sobre las rutas de evacuación hacia los albergues, en el complejo municipal se deben habilitar los ambientes para atender heridos de ser el caso.
AT-74	Complejo Municipal Frías (Frías) Zona 17S - E: 616770, N: 9454848		
AT-75	Complejo Polideportivo Municipal (Jililí) Zona 17S - E: 633529, N: 9493212	Ubicado en el casco Urbano de Jililí al noreste de la plaza principal, el albergue cuenta con 950 metros cuadrados aproximadamente con capacidad para 50 a 70 personas aproximadamente.	Se debe realizar habilitación de los ambientes para el peor de los escenarios, además de capacitar a la población las rutas de evacuación hacia el albergue temporal.

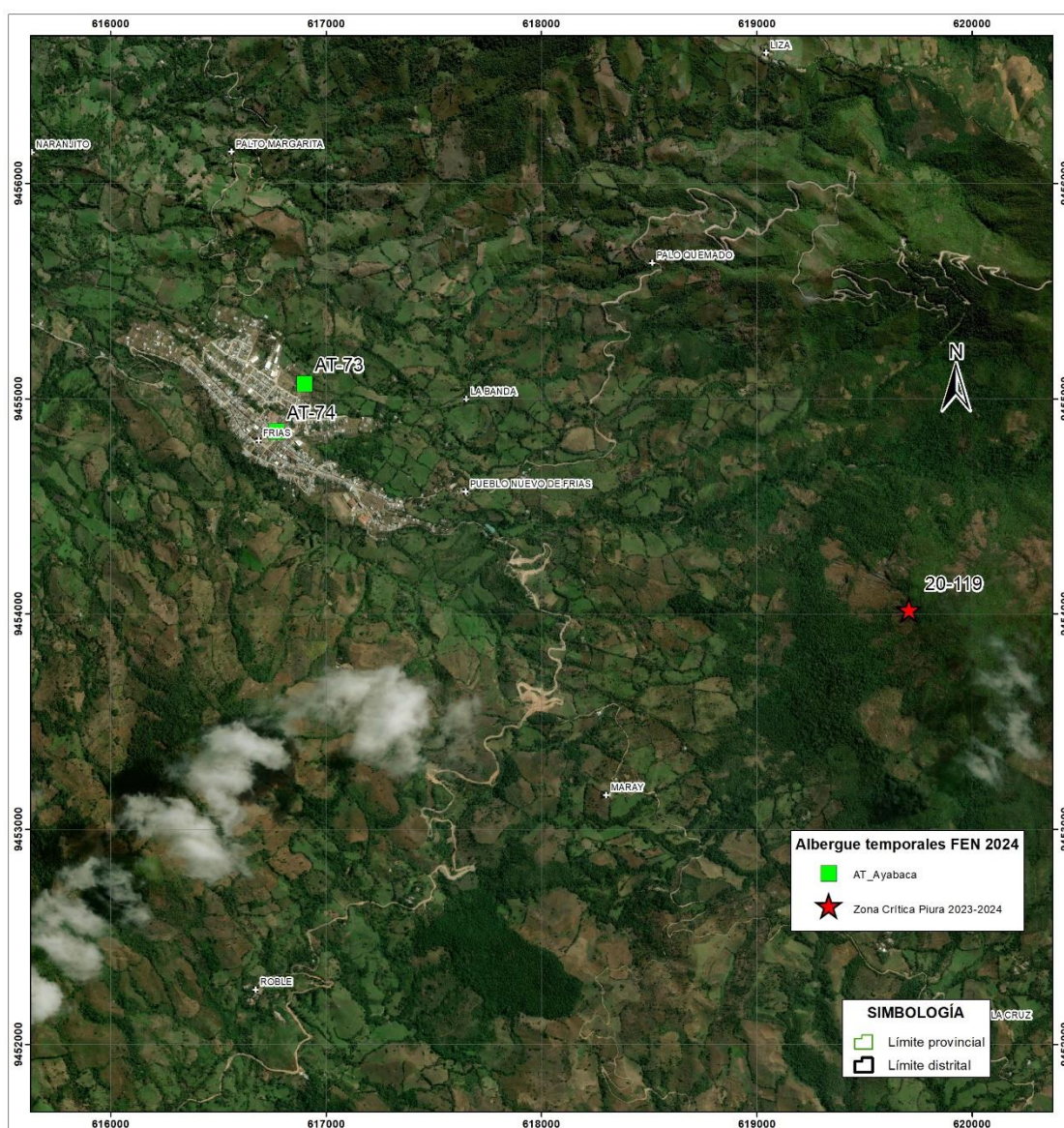


Figura 48. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Frías.

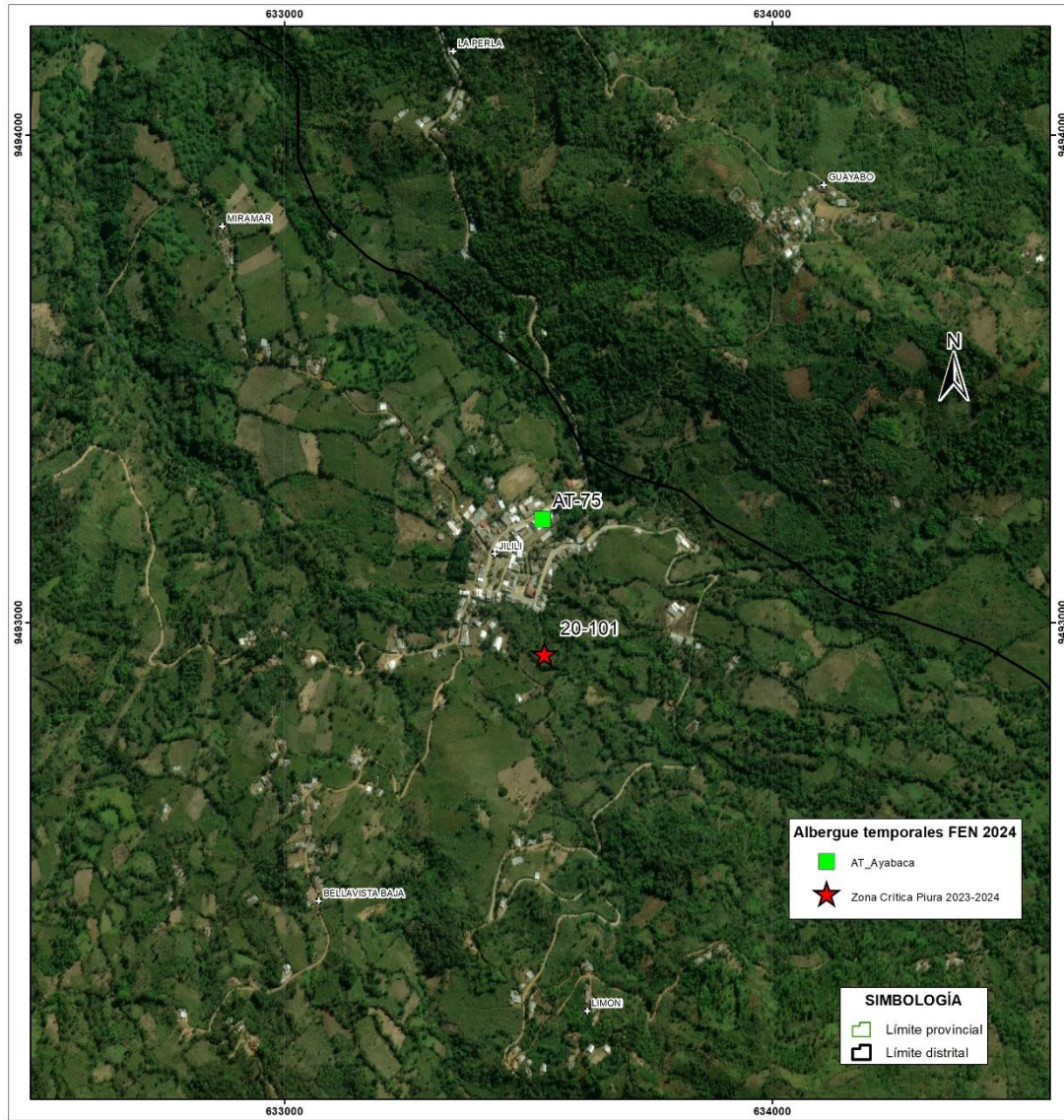


Figura 49. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Jililí.

Tabla 33. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Talara.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-76	Cementerio 1 (Talara) Zona 17S - E: 487418, N: 9539122	La ciudad de Órganos cuenta con 3 zonas al norte para albergue temporal. Una de ellas se encuentra en las rutas hacia el cementerio, caracterizada por amplias planicies a mayor altitud. Esta área específica tiene una extensión total de 25,000 metros cuadrados, con la capacidad de brindar refugio a aproximadamente 1,000 personas.	Habilitar los albergues temporales tanto sus rutas como el mismo lugar, tener a disposición sacos de arena para mantenerlos en óptimas condiciones y capacitar a la población sobre las rutas de acceso hacia los albergues temporales en caso de que se suscite una emergencia.
AT-77	Cementerio 2 (Talara) Zona 17S - E: 487802, N: 9538990		
AT-78	Cementerio 3 (Talara) Zona 17S - E: 487971, N: 9538750		
AT-79	San Isidro (Talara) Zona 17S - E: 485971N: 9538193	En la ciudad de Órganos, se han identificado tres posibles zonas de albergue. Una de ellas está ubicada dentro del casco urbano, mientras que las otras dos se encuentran en la salida suroeste de la ciudad. El primer punto de refugio se localiza en una zona elevada, abarcando una superficie de 7,050 metros cuadrados y con capacidad para albergar a aproximadamente 200 a 250 personas.	En la ciudad de Órganos, se han identificado tres posibles zonas de albergue. Una de ellas está ubicada dentro del casco urbano, mientras que las otras dos se encuentran en la salida suroeste de la ciudad. El primer punto de refugio se localiza en una zona elevada, abarcando una superficie de 7,050 metros cuadrados y con capacidad para albergar a aproximadamente 200 a 250 personas.
AT-80	Ex FAP (Talara) Zona 17S - E: 485471N: 9537906		
AT-81	Pozo de Agua Zona 17S - E: 485757N: 9537652		

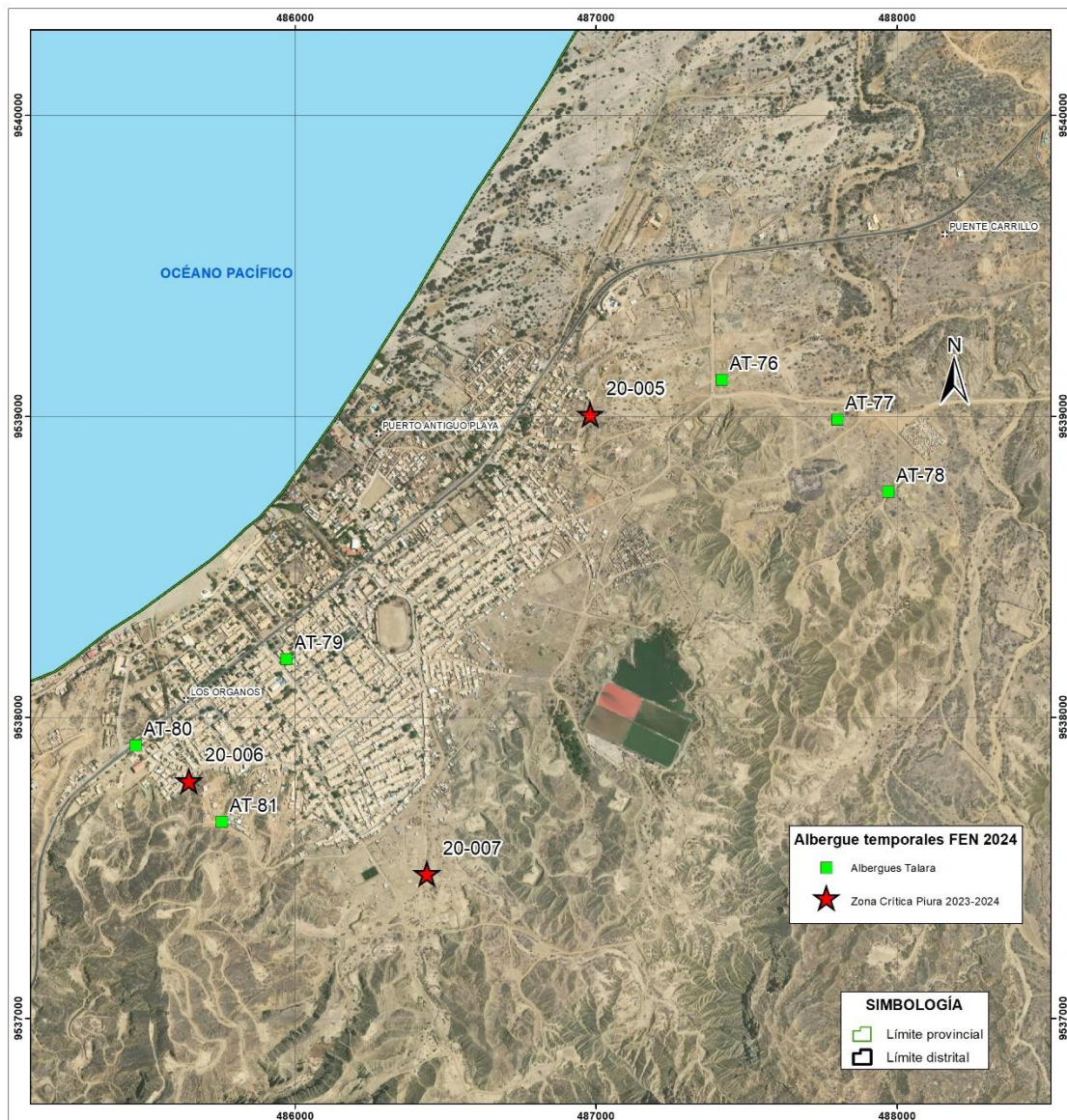


Figura 50. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Talara.

Tabla 34. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Los Órganos.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-82	CALETA EL ÑURO (Los Órganos) Zona 17S - E: 480710, N: 9533861	Ubicado en una zona alta al Suroeste del centro poblado del Ñuro, abarca un área de 2491 metros cuadrados y podría albergar alrededor de 150 a 200 personas.	Habilitar el albergue temporal y capacitar a la población sobre las rutas de acceso hacia los albergues temporales.

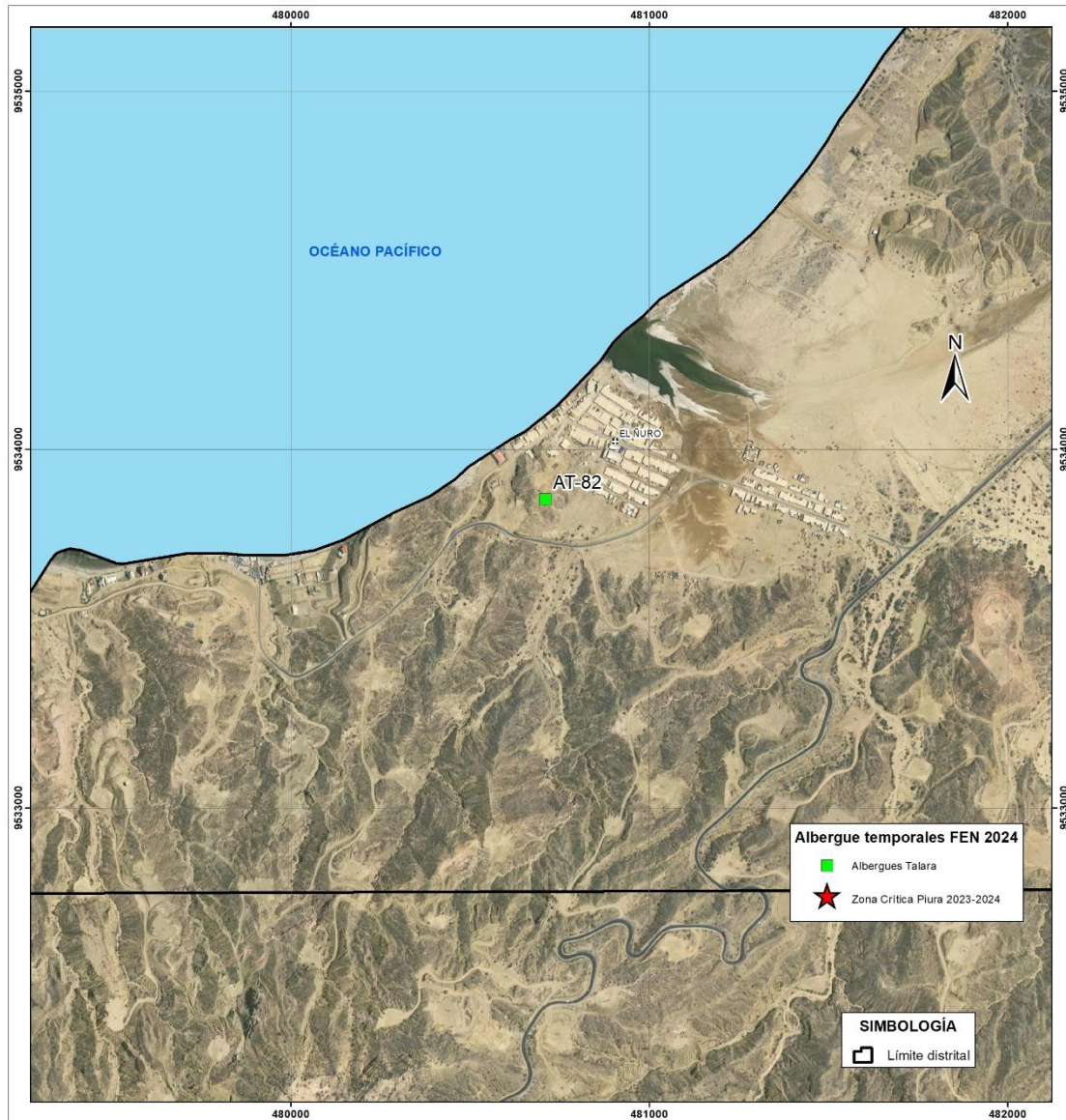


Figura 51. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Los Órganos.

Tabla 35. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de El Alto.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-83	Barrio El Volante Mz. 64 Lot 01 (El Alto) Zona 17S - E: 475767, N: 9528346	En El Alto se encuentra cuatro zonas de albergue temporal ubicadas dentro del casco urbano, cuenta con un área total de 700 metros cuadrados con capacidad para albergar de entre 50 a 100 personas.	Se recomienda tener a disposición sacos de arena para mantener los albergues en buenas condiciones, además de capacitar a la población sobre las rutas de acceso hacia los albergues temporales.
AT-84	A.H. Villa Hermosa Mz. I Lot 01 (El Alto) Zona 17S - E: 475230, N: 9528156		
AT-85	A.H. El Pescador Mz. C Lot 01 (El Alto) Zona 17S - E: 475973N: 9528048		
AT-86	A.H. San Pedro Mz. E Lot 06 (El Alto) Zona 17S - E: 476272 N: 9527802		

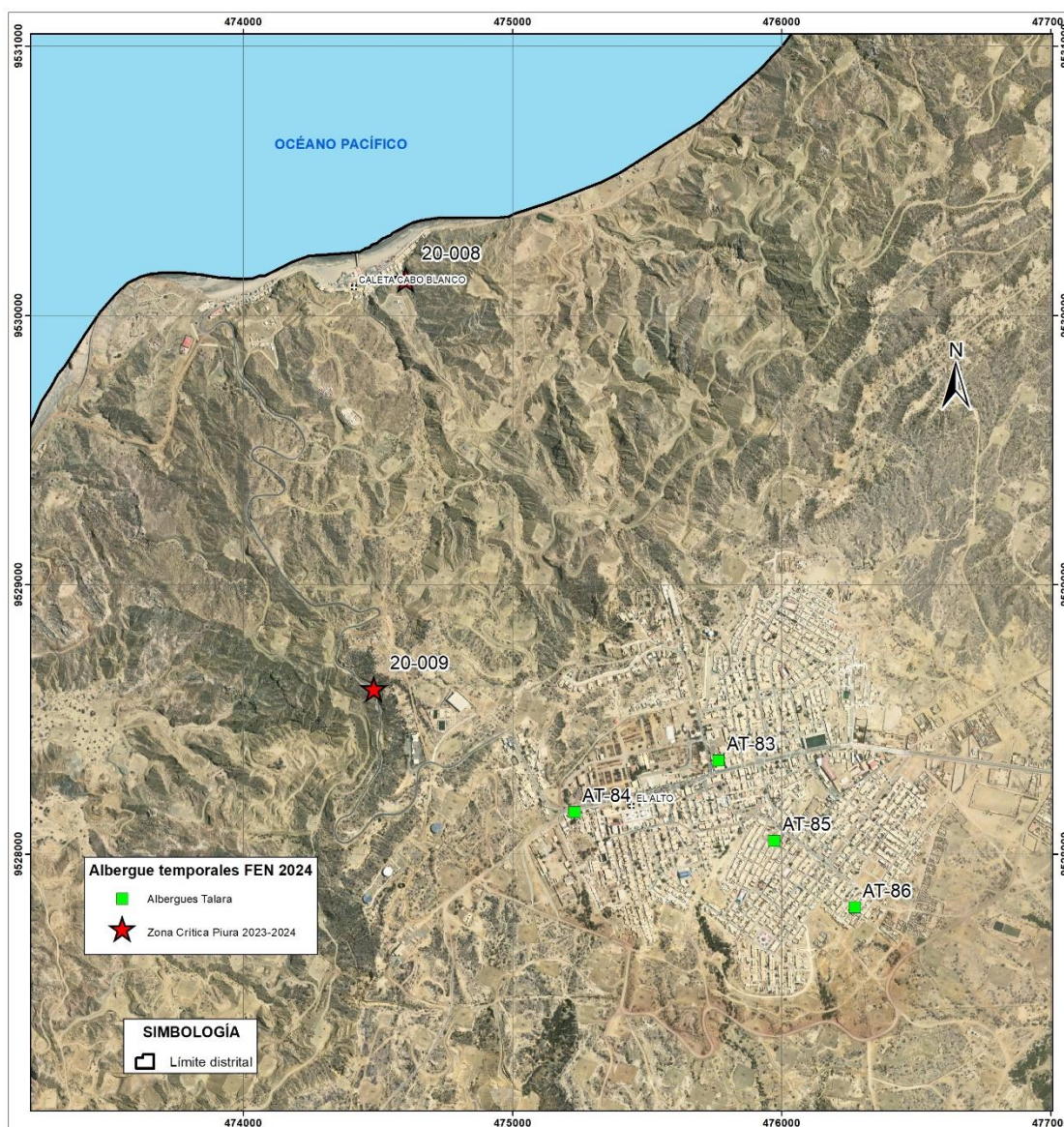


Figura 52. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Los Órganos.

Tabla 36. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en el distrito de Lobitos.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-87	Barrio Primavera (El Alto) Zona 17S - E: 469381, N: 9507432	las Zonas de albergue ubicadas en llanuras no inundables cerca de la ciudad de Lobitos. La primera se encuentra al sur de la ciudad de Lobitos, mientras que los otros dos albergues en la ex biblioteca y el barrio Primavera. En el barrio NVA de Lobitos está en las cercanías de las viviendas que están en peligro por erosión fluvial; los albergues abarcan un área total de 1800 metros cuadrados aproximadamente que podría albergar alrededor de 200 personas	Se recomienda tener a disposición sacos de arena para mantener los albergues en buenas condiciones, además de capacitar a la población sobre las rutas de acceso hacia los albergues temporales.
AT-88	Barrio Primavera (Ex biblioteca) (El Alto) Zona 17S - E: 469480N: 9507432		
AT-89	Sector Bellavista (El Alto) Zona 17S - E: 469014N: 9507279		
AT-90	BARRIO NVA LOBITOS (El Alto) Zona 17S - E: 468367N: 9507319		
AT-91			

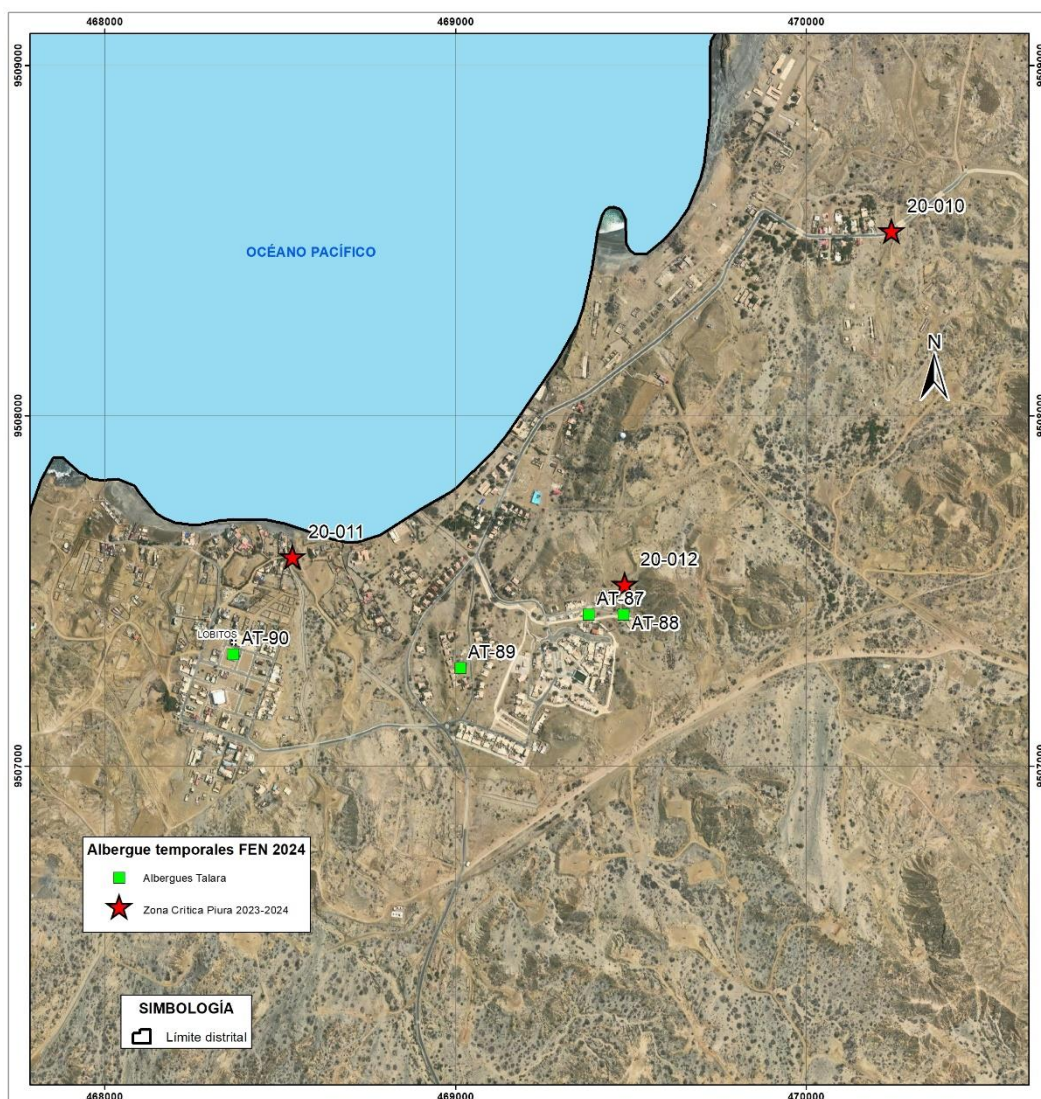


Figura 53. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Lobitos.

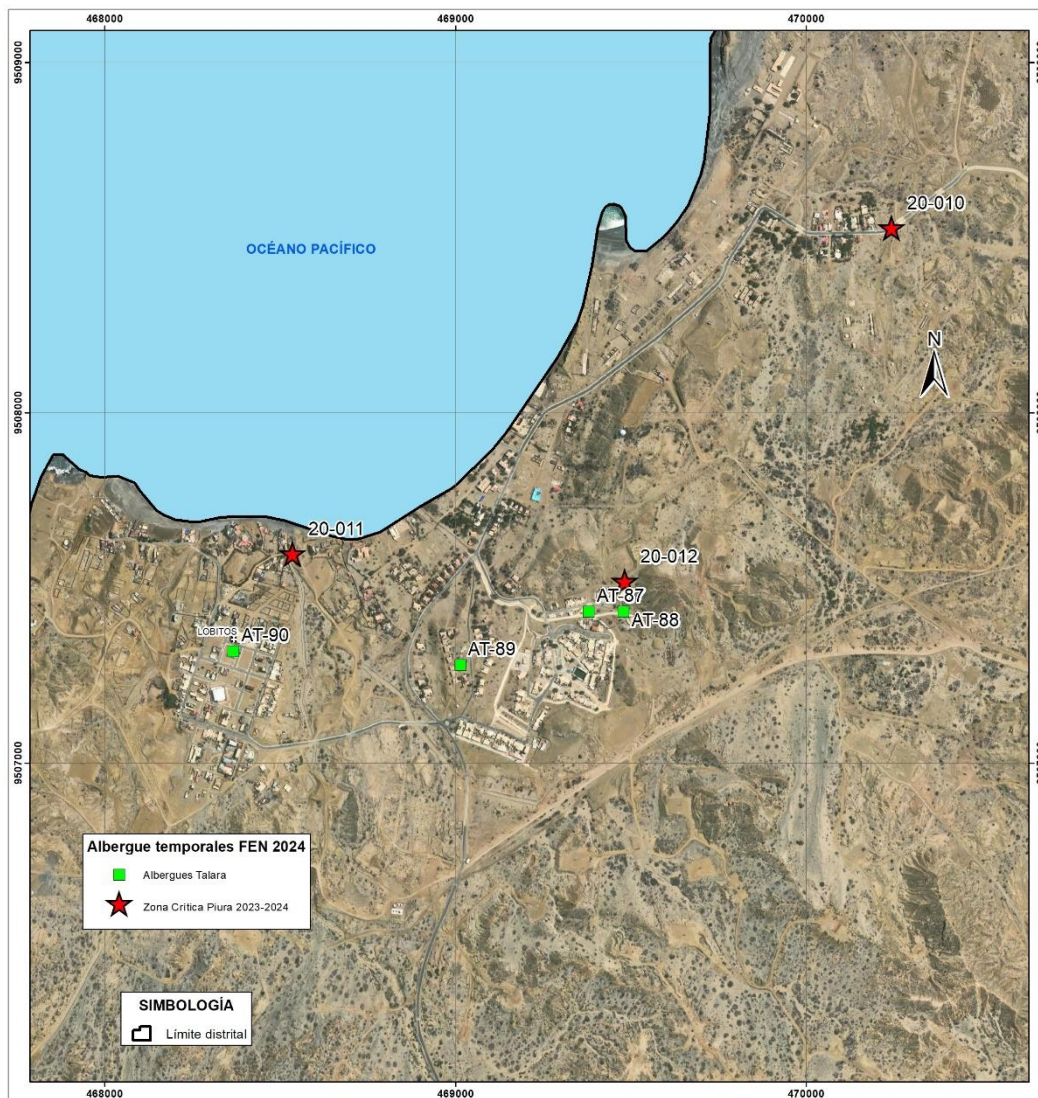


Figura 54. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Lobitos.

Tabla 37. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Morropón.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-92	Coliseo Municipal Ignacio Távara Pasapera Jr. Lima - 113 (Chulucanas) Zona 17S - E: 593146, N:9436409	El coliseo municipal de Chulucanas abarca un área de 1000 metros cuadrados pudiendo albergar alrededor de 200 personas se encuentra a 150 m de la plaza de armas, al suroeste.	Se recomienda disponer de sacos de arena para mantener la infraestructura en buenas condiciones en caso de que se suscite una emergencia así como capacitar a la población en cuanto a las zonas de evacuación.
AT-93	Caserío Quebrada De Las Damas Morropón Zona 17s - E: 607317, N: 9435418	Este albergue está ubicado al este de la carretera que atraviesa el centro poblado a 150 metros de la quebrada, abarca un área de 300 metros cuadrados pudiendo albergar temporalmente de 20 a 30 personas.	Dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación y realizar reforzamientos de la estructura.
AT-94	Patio Deportivo Municipal Santa Catalina De Mossa Zona 17S - E: 623542, N:9435902	Al noroeste de la plaza principal se encuentra el complejo deportivo municipal que cuenta con 690 metros cuadrados los cuales servirían para alojar temporalmente alrededor de 32 a 50 personas afectadas.	Realizar mejoras en la infraestructura así como agenciarse de carpas, además de capacitar a la población sobre rutas de evacuación hacia los albergues.
AT-95	Franco Bajo Morropón Zona 17S - E: 605411, N:9428250	Al noroeste se ubica una lomada de 1236 metros cuadrados con pendiente suave pero a mayor altura en caso de que se suscite una	Habilitar los albergues temporales así como agenciarse de carpas para que los pobladores no se encuentren a la

		inundación puede albergar alrededor de 120 personas.	intemperie, dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación.
AT-96	Coliseo Moskala Morropón Zona 17S - E: 613879, N:9426763	Ubicado al sur de la ciudad de Morropón cerca a la vía que conecta a otras ciudades está el terminal terrestre de Morropón el cual cuenta con un área de 2000 metros cuadrados aproximadamente el cual podría servir para albergar a 200 personas aproximadamente, en el casco urbano cuenta con un coliseo de 1500 metros cuadrados el cual puede albergar a 150 personas más.	Disponer de sacos de arena para conservar la infraestructura en caso de que también se vea afectada, además de capacitar a la población sobre las rutas de evacuación
AT-97	Nuevo Terminal Terrestre De Morropón Zona 17S - E: 613905, N:9425841		
AT-98	Mini Coliseo Pedro Julio Gómez Quezada Av. 27 De noviembre La Matanza Zona 17S - E: 600819N:9423739	Ubicada dentro del casco urbano de la matanza, este espacio que normalmente se utiliza para realizar deporte cuenta con un área de 2764 metros cuadrados pudiendo albergar a 200 personas aproximadamente, a pocos metros se encuentra la infraestructura del mini coliseo el cual cuenta con techo y tiene un área de 1750 metros cuadrados pudiendo albergar alrededor de 150 personas.	Se recomienda habilitar los alberges temporales así como agenciarse de carpas para que los pobladores no se encuentren a la intemperie, dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación.
AT-99	Espacio Deportivo Abierto Av. 27 de noviembre La Matanza Zona 17S - E: 600802 N:9423690		

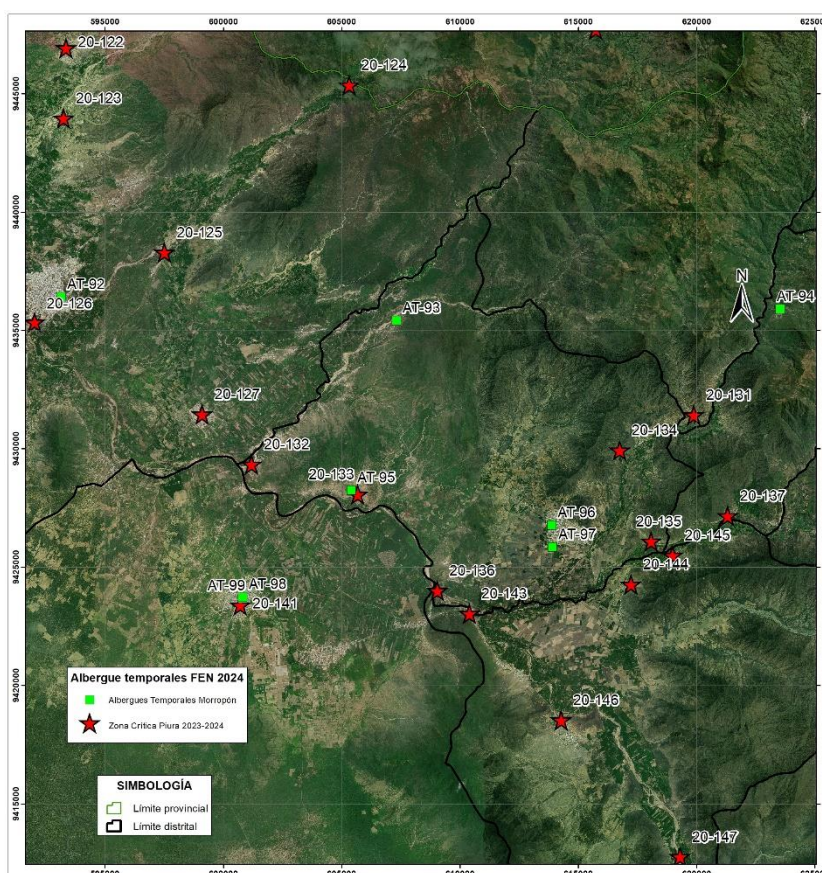


Figura 55. Ubicación de los albergues temporales propuestos en la provincia de Morropón.

Tabla 38. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Morropón.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-100	Local Comunal - Caserío Barrios San Juan De Bigote Zona 17S - E: 644222, N:9415103	En el local comunal se puede albergar temporalmente a los ciudadanos afectados con un área de 373 metros cuadrados pudiendo albergar alrededor de 30 a 60 personas.	Dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación y realizar reforzamientos de la estructura.
AT-101	Local Comunal - Caserío Cardal San Juan De Bigote Zona 17S - E: 643412 N:9412259	Local comunal pequeño ubicado en la parte alta del cauce y a 100 metros, cuenta con un área de 125 metros cuadrados pudiendo albergar a 15 a 20 personas.	Dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación y realizar reforzamientos de la estructura.

AT-102	Servicios Comunes - Caserío La Quemazón San Juan De Bigote Zona 17S - E: 641700N:9412553	Local comunal pequeño ubicado en la parte alta del cauce y a 100 metros, cuenta con un área de 233 metros cuadrados pudiendo albergar a 20 - 25 personas.	Disponer de sacos de arena, dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación y realizar reforzamientos de la estructura.
AT-103	Coliseo Municipal - Caserío La Pareja San Juan De Bigote Zona 17S - E: 639952 N:9412955	Ubicado en el casco urbano este albergue temporal cuenta con un área de 1235 metros cuadrados pudiendo albergar a 100 personas.	Realizar reforzamientos a la infraestructura así como tener a disposición sacos de arena además capacitar a la población sobre las rutas de evacuación.
AT-104	Complejo Deportivo - Caserío Bigote San Juan De Bigote Zona 17s - E: 634203, N:9412065	Complejo deportivo ubicado a 250 metros de la quebrada cuenta con un área de 2500 metros cuadrados aproximadamente pudiendo albergar a 100 - 150 personas.	Disponer de sacos de arena para conservar la infraestructura en caso de que también se vea afectada, además de capacitar a la población sobre las rutas de evacuación.
AT-105	Coliseo de Salitral (Salitral) Zona 17S - E: 629291, N:9409299	El estadio municipal de Salitral cuenta con un área de 36 000 metros cuadrados y el coliseo otros 1500 metros cuadrados, habilitarlos pueden albergar alrededor de 500 a 600 personas	Agenciarse de carpas para habilitar el estadio municipal así como capacitar a la población sobre las rutas de evasión.
AT106	Estadio Municipal de Salitral Salitral Zona 17S - E: 629574 N:9409205		
AT-107	Centro Cívico - Cp. Villa Malacasi Salitral Zona 17S - E: 626404 N:9409434	El estadio de mala casi está ubicado al sur de la plaza principal cuenta con un área de 20000 metros cuadrados los cuales usarían la mitad que está más alejada de la quebrada, además de contar con un centro cívico que tiene un área de 1064 metros cuadrados, albergando así en total alrededor de 500 personas.	Construir muro de contención en el estadio para evitar que sobrepase la quebrada en caso de que se suscite la emergencia, capacitar a la población sobre las rutas de evacuación.
AT-108	Estadio de Malacasi - cp. villa Malacasi Zona 17S - E: 626623 N:9408913		
AT-109	Campamento Serran - Cp. Serran Salitral Zona 17S - E:6356117,N: 9399161	Ubicado al oeste de la carretera principal cubre un área extensa de 20000 metros cuadrados los cuales pueden ser aprovechados en su totalidad, alrededor de 200 a 300 personas podrían hacer uso de este albergue temporal.	Habilitar los alberges temporales así como agenciarse de carpas para que los pobladores no se encuentren a la intemperie, dar a conocer a la población sobre las rutas de evacuación.

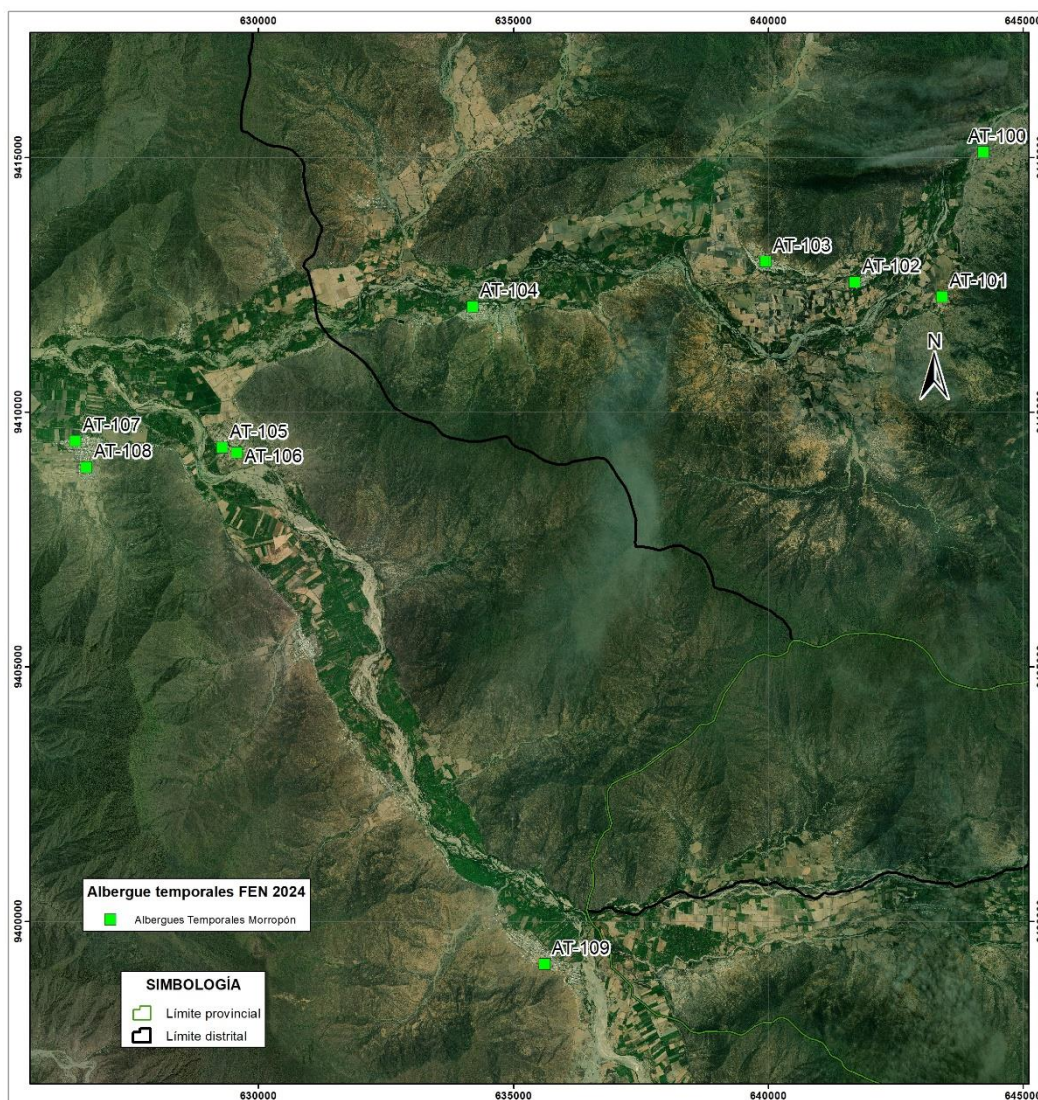


Figura 56. Ubicación de los albergues temporales propuestos en la provincia de Morropón.

Tabla 39. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Huancabamba y los distritos de Sondor, Sondorillo y San Miguel del Faique.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-110	Terminal Terrestre (Huancabamba) Zona 17S - E: 671482, N: 9420984	Se ubica en un piedemonte coluvio deluvial limitados por una terraza fluvio aluvial, es rodeado por relieves algo más elevados.	Tomas previsiones por inundación pluvial por calles y avenidas elevadas por donde desciende escorrentía superficial. Este AT abarca las ZC 20-162, 20-163 y 20-164
AT-111	Estadio Municipal (Sondor) Zona 17S - E: 676595 N: 9412002	Se asienta sobre una abanico de piedemonte originado por la ocurrencia de antiguos deslizamientos.	Se deben adoptar las medidas por flujos de escorrentía hacia el lugar destinado como AT. Abarca las ZC 20-165, 20-166 y 20-167.
AT-112	Estadio Municipal de Sondorillo (Sondorillo) Zona 17S - E: 674117, N: 9409226	El estadio se ubica en una explanada circundante por montañas en rocas volcánico sedimentarias.	Realizar estudio complementarios a detalle, puesto que se han identificado deslizamientos en la parte alta del sector Virgen del Carmen. Próximo a la zona crítica 20-168.
AT-113	Cancha Deportiva - Lacchan Alto (Sondorillo) Zona 17S - E: 670581, N: 9408076	Este AT se ubica en el piedemonte de montañas en rocas volcánico sedimentarias.	Realizar las medidas para control de escorrentía ante lluvias intensas.

AT-114	Cancha Deportiva - Tierra Negra (Sondorillo) Zona 17S - E: 670249, N: 9406339	El sector Tierra Negra se ubica en el piedemonte de montañas en rocas volcánico sedimentarias expuestas a procesos de erosión de laderas.	Realizar trabajos de mitigación para evitar la inundación por escorrentía superficial.
AT-115	Lúcumo de Carhuanchu (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 670249, N: 9406339	Se ubica en una ladera de montaña en roca volcánico sedimentaria, con alta susceptibilidad a erosión de laderas.	Realizar trabajos de reforestación en la parte posterior de la ladera.

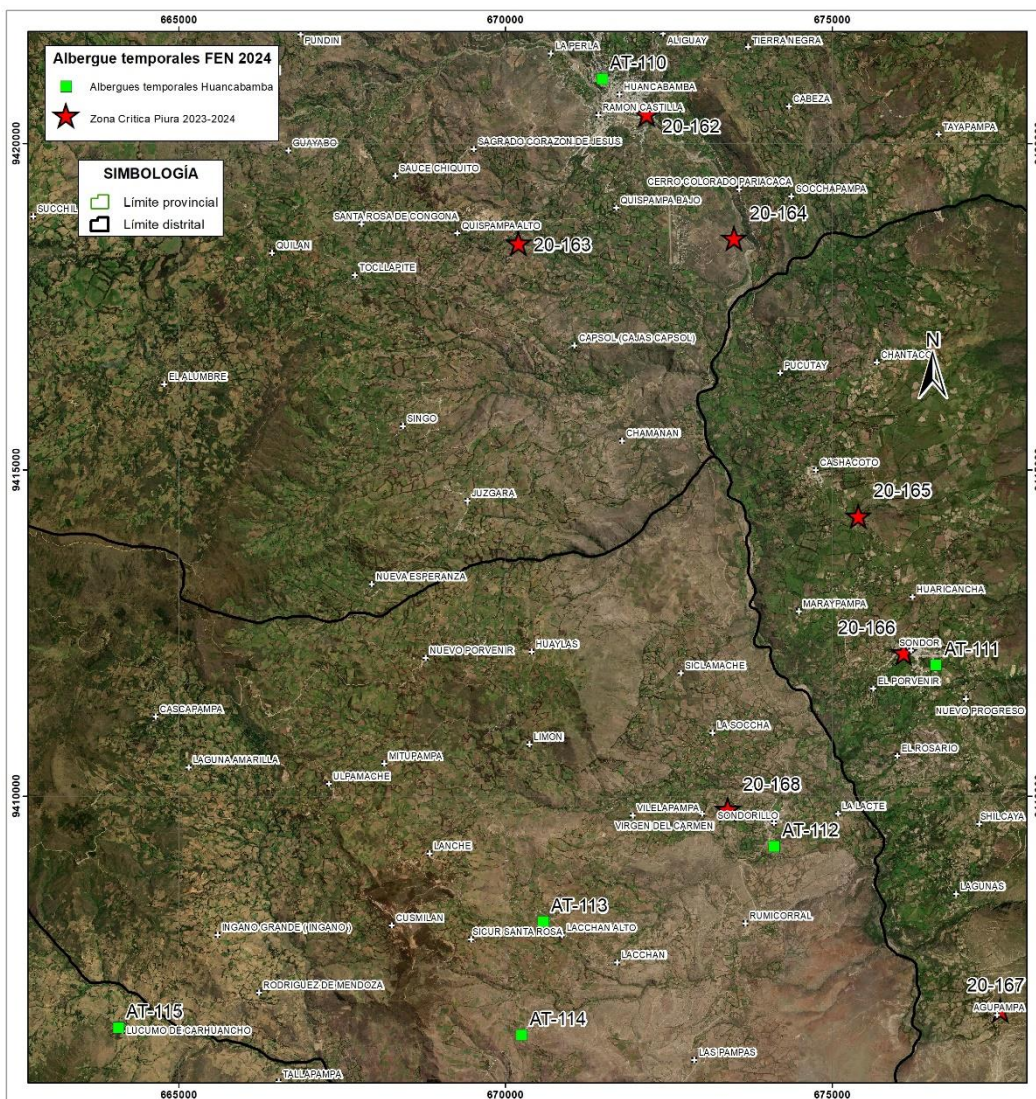


Figura 57. Ubicación de los albergues temporales propuestos en la provincia de Huancabamba.

Tabla 40. Observaciones y recomendaciones a los albergues propuestos en la provincia de Huancabamba y los distritos de Canchaque y San Miguel del Faique.

Cód. en Mapa	Local	Observaciones Ingeniero - geológicas	Recomendaciones
AT-116	Cooperativa La Esperanza (Canchaque) Zona 17S - E: 654329, N: 9406492	Los AT 116, 117 y 118 se ubican en piedemonte de laderas de montañas en roca metamórficas con evidencia de antiguos deslizamientos.	Se recomienda replantear la ubicación de estos albergues temporales, estos se ubican próximo al área urbana de Canchaque donde ocurrió un flujo de detritos que fue designado como ZC 20-158.
AT-117	Casa Ciccía - La Esperanza (Sondor) Zona 17S - E: 654205, N: 9405952		
AT-118	I.E.S.T.P Canchaque (Sondorillo) Zona 17S - E: 653830, N: 9405483		
AT-119	I.E Primaria 14478 - Palambra (Canchaque) Zona 17S - E: 654145, N: 9404188	Ambos AT se ubican en el centro poblado Palambra donde se identificado la zona crítica 20-157 en la parte alta del sector La Paccha.	Se deben tomar las medidas pertinentes para mitigar impactos ante flujos de escorrentía superficial. Ambos AT se encuentran próximos a las ZC 20-157, 20-159 y 20-160.
AT-120	Plataforma Deportiva -Palambra (Canchaque) Zona 17S - E: 654020, N: 9403984		
AT-121	Estadio Municipal (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 654280, N: 9402662	Se ubica en una ladera de montaña en roca volcánica sedimentaria, con alta susceptibilidad a erosión de laderas.	Realizar trabajos de reforestación en la parte posterior de la ladera.
AT-122	La Capilla (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 655020, N: 9398030	El punto AT-122 se ubica sobre una ladera de montaña en roca metamórfica, mientras que, el AT-123 se ubica en montaña en intrusiva. Ambos puntos presentan laderas con pendientes moderadas a fuertes. Próximo al AT-122 se encuentra la ZC 20-161, este tramo está caracterizado por presentar derrumbes.	Se recomienda realizar trabajos de prevención con trabajos de estabilización de laderas en el AT-122 o plantear la reubicación del mismo.
AT-123	Centro Poblado Calangla (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 659768, N: 9397947		
AT-124	Caserío Loma Larga Alta (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 649169, N: 9400817	El punto evaluado se ubica en un piedemonte coluvio deluvial modelado por antiguos deslizamientos.	Se deben tomar las medidas preventivas en el lugar designado como AT.
AT-125	Caserío Loma Larga Baja (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 646317, N: 9400287	Se ubica en una ladera de montaña en rocas metamórfica.	Se deben tomar las medidas preventivas o realizar estudios a mayor detalle.
AT-126	Caserío Chanro (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 642718, N: 9400332	Se ubica en una terraza aluvial en la margen izquierda de la quebrada Ungulo, expuesta a erosión fluvial.	Se deben tomar las medidas preventivas por inundación debido a la ubicación a menos de 490 m del cauce del río
AT-127	Caserío Huacas Alta (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 639162, N: 9399072	Se ubica en un piedemonte aluvial originado por flujos de detritos y lodos.	Se deben tomar las medidas preventivas por inundación debido a la ubicación a menos de 490 m del cauce del río.
AT-128	Caserío Huacas Baja (San Miguel del Faique) Zona 17S - E: 638069, N: 9398911	Se ubica en una terraza aluvial en la margen izquierda, expuesta a erosión fluvial.	Se deben tomar las medidas preventivas por inundación o erosión fluvial debido a una quebrada que se activa en temporada de lluvias intensas.

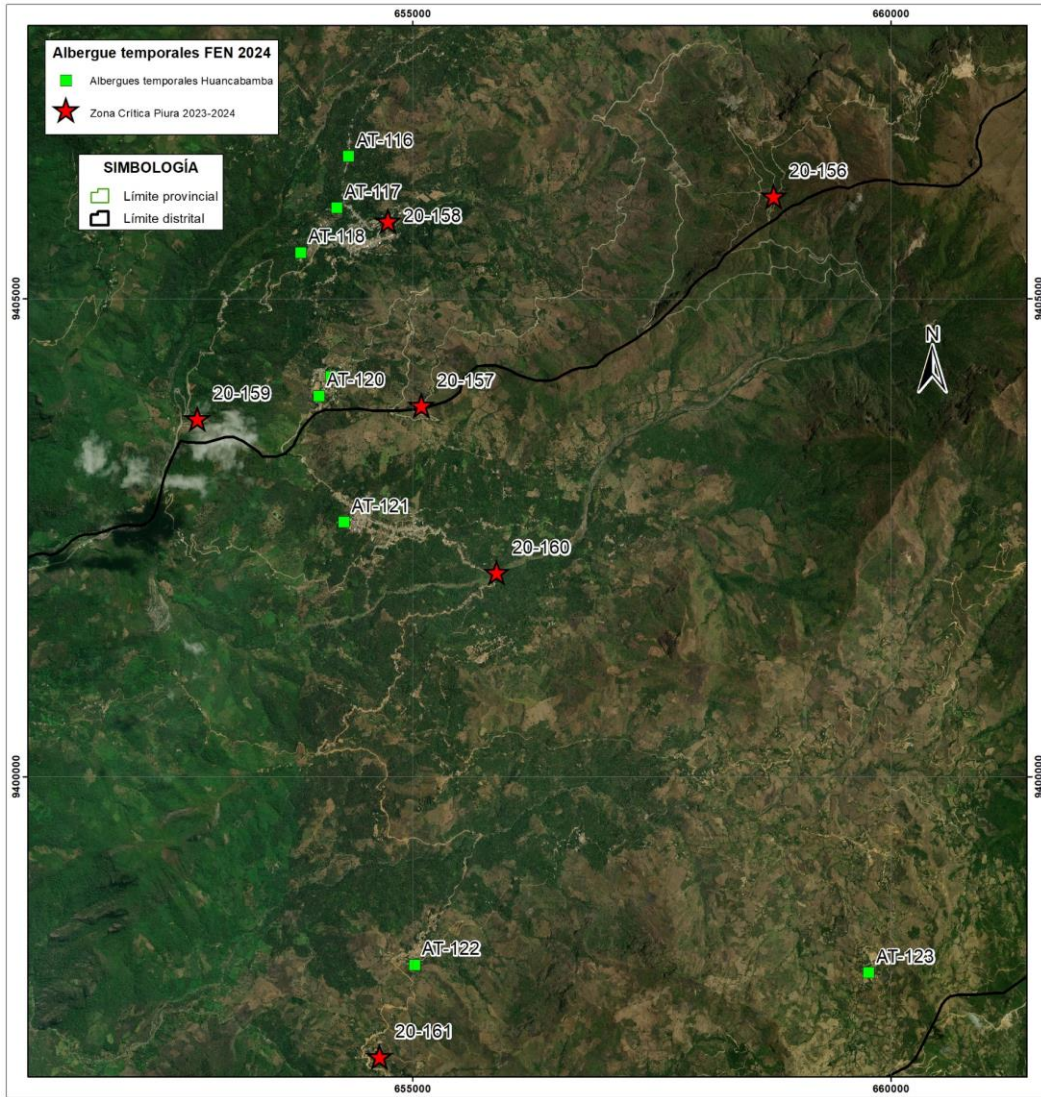


Figura 58. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Canchaque.



Figura 59. Ubicación de los albergues temporales propuestos en el distrito de Canchaque.

8. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica y de evaluación de peligros, principalmente los trabajos realizados durante el fenómeno El Niño 2017, los trabajos de campo realizados en octubre 2023 y la información procesada en gabinete, se emiten las siguientes conclusiones:

- a. En el departamento de Piura, se realizó la identificación y caracterización de peligros geológicos y el reconocimiento y evaluación de zonas críticas expuestas a movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros. También se constató la implementación de acciones correctivas y/o preventivas, emitidas por el Ingemmet, después del fenómeno de El Niño ocurrido en el año 2017, así como la verificación de los daños generados a consecuencia del impacto del Ciclón Yaku del 2023.
- b. Litológicamente la mayor parte del territorio está conformado por suelos semi consolidados de origen aluvial, coluvio deluvial, fluvial, eólico entre otras; las unidades de muy alta y alta susceptibilidad a movimientos en masa son andesitas; intercalaciones de andesitas, areniscas, lutitas, limolitas; granitos, granodioritas, tonalita; depósitos de material superficial inconsolidados distribuidos en zonas de montañas en rocas volcánicas, intrusivas y metamórficas con pendientes moderadas a muy escarpadas donde se registran 93 zonas críticas. La mayoría de estas geoformas se distribuyen entre las provincias de Huancabamba, Ayabaca y Morropón.
- c. En Piura se identificaron 1135 peligros geológicos y 175 zonas críticas; de las cuales 62 zonas críticas están asociadas a flujos de detritos (35.4%), 32 a flujos de lodo (18.2%), 30 por inundación fluvial (17.1%), 23 deslizamiento rotacional (13.1%), 10 erosión fluvial (5.7%), 7 inundación pluvial (4%), 4 derrumbes (2.2%), 2 deslizamiento traslacional (1.1%), 2 erosión de laderas (1.1%) y 1 arenamiento, caída de rocas e inundación lagunar. Estos peligros podrían activarse durante el probable fenómeno El Niño 2023-2024 y podrían afectar viviendas e infraestructuras importantes (vías nacionales, puentes, instituciones educativas, entre otros). En dichas zonas se requiere la inmediata implementación de medidas de mitigación de riesgos.
- d. La mayor ocurrencia de zona críticas (57) relacionadas a flujos de detritos, flujo de lodos e inundaciones fluviales se distribuyen entre elevaciones que van de 15 a 65 m s.n.m. Mientras que, entre los distritos de Salitral y Canchaque, ocurre un cambio muy marcado en la elevación del relieve, pasando de 375 a 705 m de altitud incrementándose hacia las provincias de Huancabamba, Ayabaca y Morropón con la ocurrencia de 119 zonas críticas distribuidas entre relieves con elevaciones mayores a 1500 m sobre el nivel del mar.
- e. En cuanto a la distribución política, la mayor parte de las zonas críticas se ubican en la provincia de Morropón (33), seguido por Ayabaca (29), Piura (26), Paita (23), Huancabamba (22), Talara (21), Sullana (11) y Sechura (10). A nivel distrital, la distribución de zonas críticas es muy dispersa, siendo Sechura,

Chulucanas y Canchaque los distritos con mayor registro 7, 7 y 6 zonas críticas respectivamente.

- f. Las zonas críticas con mayor relevancia por inundación fluvial se enmarcan en las áreas de influencia de las cuencas medias y bajas del río Piura, entre el distrito de Buenos Aires y Chulucanas (ZC 20-126, 20-127, 20-141, 20-143, 20-146 y 20-147). La cuenca del río Piura, distrito de Tambogrande (20-070 y 20-071), la cuenca del río Piura distritos de Castilla, Piura, Catacaos, La Arena y el bajo Piura (ZC 20-067, 20-077, 20-081, 20-082, 20-083, 20-084, 20-085, 20-086, 20-087, 20-088). Cuenca del río Chira (20-059, 20-061 y 20-062).
- g. Se han evaluado 128 locales o terrenos propuestos como albergues temporales (AT) proporcionados por COER-Piura, el análisis se realizó en base a la ubicación de las zonas críticas identificadas. Se brindan observaciones y sugerencias en función de las características geológicas y geomorfológicas del AT, en los cuales se deberán implementar medidas de control de peligros a fin de ser aptos para su ocupación en situaciones de emergencia.

9. RECOMENDACIONES

9.1. Recomendaciones transversales a autoridades y población

- a) Realizar talleres en Gestión del Riesgo de Desastres dirigidos a las personas que viven próximas a las zonas críticas identificadas.
- b) Ejecutar simulacros y simulaciones que permitan a la población conocer las rutas de evacuación y zonas seguras ante los peligros asociados a lluvias intensas.
- c) Instalar Sistemas de Alerta Temprana que permitan la inmediata comunicación de situaciones de peligro a la población.
- d) Compartir los avisos, alertas y alarmas que pueda consolidar el Centro de Operaciones de Emergencia Regional, en base a la información técnico-científica de las diversas entidades del SINAGERD.
- e) Prohibir la construcción de nuevas viviendas en las zonas críticas identificadas y en sectores con presencia de peligros geológicos; así como evitar las prácticas que puedan incrementar el riesgo, como la alteración de laderas, excavación, deforestación, riego inadecuado, entre otras.
- f) Elaborar Evaluaciones de Riesgos EVAR en los sectores con gran cantidad de viviendas expuestas, con el fin de determinar medidas de control adicionales.

9.2. Ante flujos de detritos y/o lodos

- a) Canalizar adecuadamente las quebradas, como en las localidades de Mancora, Las Pocitas, Peña Blanca, 20-001 quebrada Fernández, 20-003 quebrada Cabo

Blanco, 20-017 en la Urb. Sudamérica, A.H. Sol de Oro y A.H. Jesús de Nazaret - Ciudad de Talara.

- b) Descolmatar los cauces de quebradas/ríos, como en el Caserío Nuevo San Francisco quebrada Charanal (20-026), CC.PP. Nomará, Miraflores (20-032), Huancabamba quebrada Ungulo (20-162).
- c) Dar mantenimiento a las infraestructuras de contención actuales como muros de contención, gaviones y badenes, como en las localidades de Bigote (20-148, Villa Malacasi (20-151) y Chililique Alto (20-124).
- d) Reforestar las partes altas de las cuencas con presencia de zonas de deslizamientos.
- e) Prohibir la circulación de vehículos y de personas por las cercanías de quebradas durante lluvias intensas, como en las localidades de Linderos de Maray (20-137) y San Miguel del Faique (20-160).

9.3. Ante Inundación fluvial y erosión fluvial

- a) Construir defensas ribereñas con enrocado u otro material resistente, en ambos márgenes de las quebradas o ríos identificados como el caserío El Chaylo (20-055), Salitral (20-152), La Bocana (20-132)
- b) Prohibir la habilitación urbana en fajas marginales de ríos y quebradas, además de recuperar las fajas marginales invadidas.
- c) Prohibir la acumulación de desmonte en los cauces fluviales.

9.4. Ante Inundación pluvial

- a) Construir sistemas de drenaje pluvial integrales que consideren estructuras de captación, derivación y disposición de agua de escorrentía.
- b) Proteger las viviendas expuestas con muros de concreto o sacos de tierra, durante las temporadas de lluvias intensas.
- c) Prohibir la habilitación urbana en depresiones topográficas susceptibles a inundación.


9.5. Ante deslizamientos

- a) Reubicar las viviendas e instituciones expuestas como en la ciudad de Pacaipampa (20-118).

- b) Sellar y nivelar los escarpes y agrietamientos con el fin de evitar la infiltración de aguas durante la temporada de lluvias, como en la localidad de La Paccha (20-157).
- c) Monitorear el avance del movimiento de los terrenos.
- d) Reforestar las laderas con especies nativas y de raíces densas.

9.6. Ante caída de rocas

- a) Reubicar las viviendas expuestas, como en el sector Succhirca (20-170).
- b) Desquinchar los bloques sueltos con medidas de control adecuadas, como en el sector Las Palmeras (20-063).
- c) Barreras naturales como árboles y plantaciones densas que amortigüen el impacto de las caídas hacia áreas urbanas.



Segundo A. Núñez Juárez
Jefe de Proyecto-Act. 11



ING. JERSY MARIÑO SALAZAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

10. BIBLIOGRAFÍA

- Comisión multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” – ENFEN. (2023) – Comunicado Oficial ENFEN N°16-2023: Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño Costero. ENFEN. 4p.
Extraído de: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02204SENA-171.pdf>
- Ingemmet. (2021). Mapas geológicos integrados 50k ver 2021.
<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2018) – Piura Resultados definitivos, INEI, Tomo I, 1010p.
Extraído de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/20TOMO_01.pdf
- Jaimes F. & Valencia K (2023). Geoquímica orgánica del cretácico de la Cuenca Talara, INGEMMET, Boletín Serie D: estudios Regionales N° 40, 85p.
Extraído de: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4464>
- Jaimes F. (2023) Geología de la cuenca Lancones, noroeste del Perú, INGEMMET, Boletín Serie D: estudios Regionales N° 42, 170p.
Extraído de: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4749>
- NASA. (2020). Modelo digital de Elevaciones SRTM v3. NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Version 3.0 Global 1 arc second.
<https://earthdata.nasa.gov/learn/articles/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia>
- PCM. (2023a, junio 8). Decreto Supremo N° 072-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2185292-2>
- PCM. (2023b, agosto 3). Decreto Supremo N° 089-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2201601-5>
- PCM. (2023c, octubre 3). Decreto Supremo N° 110-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2221247-4>
- Palacios, O. (1994) - Geología de los cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada. Seca, Zorritos, Tumbes, Zarumilla. Hojas: 11-a, 11-b, 10-a, 10-b, 9-a, 9-b, 8-b, 8-c, y 7-c. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 54, 190 p.
Extraído de: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/175>

- PMA. (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas (1a ed.). Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas.
- Reyes L. & Caldas J. – Geología de los cuadrángulos de Las Playas 9-c, La Tina 9-d Las Lomas 10-c Ayabaca 10-d, San Antonio 10-e, Chulucanas 11-c, Morropón 11-d, Huancabamba 11-e, Olmos 12-d, Pomahuaca 12 -e. INGEMMET, Boletín Serie A: Carta Geológica Nacional N° 39., 88p.
- Rocha, A. (2007) – El Meganiño 1982-83, “La Madre de todos los Niños”. Conferencia dictada en el II Congreso Internacional “Obras de Saneamiento, Hidráulica, Hidrología y Medio Ambiente”. 41p.
Extraído de:
https://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/ROCHA/FEN_1982-1983.pdf
- Rodríguez I. & Huanacuni D. (2011) Síntesis Geoeconómica de la Región Piura, INGEMMET, Dirección de Recursos Minerales y Energéticos. 47p.
Extraído de:
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/1705>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI. (2020) - Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI. (2014) - El Fenómeno del Niño en el Perú. Dirección General de Meteorología - Dirección de Climatología. 36p.
Extraído de: https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final_web.pdf
- Suárez Díaz, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales (Ltda, Ed.; 1a ed.). Publicaciones UIS.
- Suárez Díaz, J. (2007). Deslizamientos - Técnicas de Remediación (1a ed.). Erosion.com.
- Vilchez M., Luque, G. & Rosado M. (2013) – Riesgo Geológico en la Región Piura. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, N°52. 285p.
Extraído de: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/695>
- Vilchez M. Sosa N., Jaimes F. Mamani Y., Cerpa L., Martínez Juan D. (2017)- Peligros geológicos y geo-hidrológicos detonados por el Niño Costero 2017 en la región Piura y centros poblados afectados por inundación en el tramo comprendido entre la presa los Ejidos y la Unión. INGEMMET, Informe Técnico: N° A6787. 249p.
Extraído de: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1027>

- Vilchez M. Sosa N., Jaimes F. Mamani Y., Cerpa L., Martinez Juan D. (2017)
- Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región Piura. INGEMMET, Informe Técnico: N° A6765. 106p.
Extraído de: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/815>

- Villota, H. (2005). Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras (2a ed.). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

ANEXO 1. CUADRO DE ZONAS CRÍTICAS

A1.1. Zonas críticas de la provincia de Talara

Tabla 41. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Talara.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-001	Flujo de détriticos, erosión de ladera, erosión fluvial, inundación fluvial	Quebrada Fernández (Mancora) ZONA: 17S N: 9546600 E: 496527	Afloran secuencias potentes de areniscas con algunos niveles de lutitas pertenecientes a la Formación Chira-Verdún, además algunos niveles de conglomerados, limolitas y depósitos coluvio-deluviales. Todos afectados por procesos de erosión de laderas. Los conglomerados, por no estar muy litificados y contener una matriz areno-limosa, es de fácil erosión ante intensas lluvias. Zona limítrofe de las regiones Piura y Tumbes sujeta a flujos de lodo y détriticos principalmente por la activación de la quebrada Fernández, que erosiona ambas márgenes y socava márgenes poniendo en riesgo viviendas ubicados a la ribera, así como también medios de vida como granjas y cultivos. Aguas arriba se tiene una planta de captación de agua dentro del cauce protegido con muro de gaviones que actualmente se encuentran colapsados por acción de la dinámica de la quebrada. (Figura 60) Aguas abajo, se tiene un dique con material de arrimado cortado por canteras informales.	Registrados: Se activó durante los eventos anteriores del fenómeno de El Niño, así como también durante el último evento climatológico del ciclón Yaku 2023. Afectó viviendas y medios de vida en Mancora (Piura) y Canoas de Punta Sal (Tumbes) Potenciales: Se podría verse afectado viviendas (30 aprox.) y cultivos (30 ha aprox.) por inundación en zonas donde se tiene erosionado y/o cortado el muro de protección.	Rehabilitación y reconstrucción (Vilchez, 2017)	Se tiene encausamiento de la quebrada Fernández con arrimado de material.	Descolmatar y encausar la quebrada Fernández, con muros de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran aguas abajo cerca de las márgenes de la quebrada. Realizar el mantenimiento de bases y laterales de puente que cruza la vía Panamericana Norte. Forestar márgenes y laderas con plantas nativas.
20-002	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	A.H. 1 de mayo y A.H. Víctor Raúl (Mancora) ZONA: 17S N: 9545767 E: 494798	Afloran areniscas y lutitas. Las rocas no se encuentran muy litificadas. En la parte alta se tienen rocas altamente a moderadamente meteorizadas y muy fracturadas. Debido a esto se tienen depósitos coluvio-deluviales formados por derrumbes (con arranques menores a 10m) en las laderas. En la parte baja, se tienen depósitos proluviales dejados por los flujos de lodo que discurrieron por la quebrada, como también tenemos los depósitos dejados por los procesos de erosión en cárcavas. Sector sujeto a flujos de lodo proveniente de quebradas y flujos por erosión de laderas, que discurren por los canales de las calles de los AA.HH. Se muestran calles canal, cauce canalizado cementado y hacia sus márgenes tienen muros (tipo barrera) de mampostería, con profundidad de 1 m y ancho de 12 m. Este canal se estrecha aguas abajo. En ciertos tramos no se tiene calles canales, la canalización de la quebrada es con sacos. Debido a su poca profundidad. El estrechamiento y mal diseño, origina inundación de viviendas en los AA. HH. 1 de mayo y Víctor Raúl. (Figura 61)	Registrados: Se activó afectando viviendas (FEN 1983, 1997, 2017 y Ciclón Yaku 2023) y carretera Panamericana Norte en un tramo de 500 a 600 m. Potenciales: Se tendría afectación a viviendas (> 50) y vía Panamericana Norte (110 m) con daño mayor en las dañadas anteriormente.	No se tiene recomendaciones previas	Se observa drenajes tipo calles canal y alcantarillas en su paso por la carretera Panamericana Norte. Se tiene proyectos para mejorar drenajes.	Rediseñar y profundizar canalización, principalmente aguas abajo. A su vez, ampliar alcantarilla en su paso por la Panamericana Norte. Construir barreras de contención con drenajes pluviales detrás de viviendas ubicadas cercanas al talud. Realizar el mantenimiento y limpieza de canales y alcantarillas. Forestar laderas con plantas nativas las zonas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-003	Flujo de detritos, erosión de ladera, erosión fluvial	Quebrada Cabo Blanco (Mancora) ZONA: 17S N: 9545986 E: 493380	Se tiene afloramientos de areniscas y lutitas. Las rocas no están muy litificadas. Se encuentran altamente meteorizadas, las areniscas medianamente fracturadas, las lutitas muy fragmentadas. Son de fácil erosión. Sobre las laderas se tienen depósito coluvio-deluviales (provenientes de derrumbes y deslizamientos). También se tienen procesos de erosión de ladera. Sector afectado por flujo de detritos. Quebrada de cauce muy amplio, en su lecho presenta material suelto con arenas, gravas, cantos y bloques de hasta 1 m. de diferente composición. Se tiene viviendas aisladas dentro del cauce. Hacia las márgenes y laderas se presenta procesos de erosión en surcos y cárcavas que aportan material a la quebrada principal. Adicionalmente las márgenes de las quebradas se presenta una intensa deforestación, que desprotege la ladera, la cual es de fácil erosión. (Figura 62)	Registrados: Se activó afectando viviendas (FEN 1997, 2017 y Ciclón Yaku 2023) y puente de Panamericana Norte (FEN 1983) Potenciales: Se podría verse afectado viviendas (12) y hoteles que se encuentran en el cauce y márgenes. Además de interrupción de vías vecinales (850 m) y Panamericana Norte (130 m).	No se tiene recomendaciones previas	Proyectos sobre medidas correctivas, de parte de la municipalidad	Descolmatar y encausar la quebrada Cabo Blanco, así como también de torrentes afluentes con muros de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes, principalmente donde se tenga mayor incidencia de los flujos. Construir barreras de contención al borde de los márgenes que colindan con la ciudad de Mancora. Mantenimiento de bases de puente que cruza la vía Panamericana Norte en un tramo de 100 m. Reubicar viviendas que se encuentran dentro del cauce y en las márgenes de las quebrada y torrenteras afluentes. Forestar márgenes y laderas con plantas nativas como algarrobo.
20-004	Flujo de lodo, derrumbes, erosión de ladera, caída de rocas	Las Pocitas (Mancora) ZONA: 17S N: 9545570 E: 491722	Afloramientos de areniscas conglomerádicas con clastos de diferente composición, intercalados con algunos niveles de lutitas. Se encuentran medianamente fracturamiento y moderadamente meteorizados. Las rocas no se encuentran compactas, son de fácil erosión. Las lutitas se encuentran muy fracturadas, son muy friables. El sector afectado por flujos de lodo, derrumbes, caídas de rocas y procesos de erosión de laderas. Los derrumbes o caída de rocas se dan en el acantilado del cerro Peña Mala, para la construcción de viviendas y hoteles han realizado cortes de talud en forma inadecuada, además se tienen viviendas al borde del talud. Por este sector discurre la carretera Pocitas - Vichayito para su construcción han realizado cortes de talud, el cual lo ha inestabilizado. (Figura 63). Se tienen procesos de erosiones de ladera, que han formado torrenteras sobre las cuales se generan flujos de lodo o de detritos. Proceso que afecta viviendas y la vía mencionada. La caída de bloques de roca y derrumbes, se dan en el acantilado, que presenta una altura promedio 25 m. Estos procesos afecta a viviendas y vías de comunicación.	Registrados: Se activó afectando viviendas y vía de comunicación Vichayito - Pocitas (ex -Panamericana Norte) durante los eventos del Niño anteriores (Vilchez 2013, Vilchez, et.al 2017) y ciclón Yaku 2023. Potenciales: Actualmente se tienen construcciones de viviendas y hoteles al borde del acantilado y en el cauce de las torrenteras. En caso de activaciones futuras, se tendría afectación a dichas viviendas (30 aprox.), comercios y vía de comunicación (3 km).	Realizar trabajos de limpieza de los cauces de torrenteras. Realizar el diseño de alcantarillas y puentes, que no impliquen el estrangulamiento de los cauces, ya que puede propiciarse los procesos de erosión los estribos. Colocar badenes de ser necesario. Colocar trinchos o barreras transversales a los cauces de cárcavas y torrenteras, para controlar los procesos de socavación y pérdida de terreno. Realizar limpieza de bloques colgados e inestables en los acantilados	No se han realizado las recomendaciones mencionadas.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Reubicar las viviendas que se encuentran al pie del talud y dentro del cauce de las torrenteras. Restringir el crecimiento urbano hacia la zona inestable y dentro de cauce de torrenteras.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-005	Flujo de lodo, erosión de ladera	Sector Peña Quiroga (Los Órganos) ZONA: 17S N: 9539008 E: 486981	Se tiene depósitos eólicos antiguos sobre niveles de limoarcillitas, afectados por erosión de laderas. Sobre estos se tienen depósitos recientes originados por los flujos de lodo. Como también depósitos antrópicos (relleno). Sector sujeto a flujos de lodo. El cauce de la quebrada presenta material suelto de arenas y limos. Aguas abajo, en el cauce se tienen viviendas, que obstruyen el paso del flujo. Además, se tiene tubos de petróleo atravesando el cauce. Presenta erosión de ladera que aporta material a la quebrada principal. (Figura 64)	Registrados: Afectación por inundación a viviendas durante Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a alrededor de 18 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	La municipalidad tiene proyectos de canalización de la quebrada.	Descolmatar y encausar mediante muros de contención laterales, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran dentro del cauce. Forestar márgenes y laderas con plantas nativas. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9539009; 487040) En el sector Peña Quiroga se recomienda mejorar accesos, drenaje fluvial para control de cárcavas hacia los alrededores y nivelación del terreno.
20-006	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	A.H. 28 de Enero (Los Órganos) ZONA: 17S N: 9537790 E: 485648	Se tiene afloramientos de areniscas y lutitas, muy fracturados y altamente meteorizados. En el talud se tienen bloques sueltos con longitudes de hasta 20 m, que están a punto de colapsar. Se tienen pequeños depósitos aluvio-columbial por inestabilidad del talud. Se presenta una intensa deforestación en las laderas. Área sujeta a flujos, derrumbes y erosión de laderas. Que permite que el agua proveniente de la lluvia se infiltre fácilmente. Los flujos se canalizan en las escorrentías dejadas por los procesos de erosión de ladera. El cauce de la quebrada está encausado, se tiene viviendas sobre los muros de contención. En las laderas se tiene material de relleno antrópico, sobre la cual se tienen viviendas; y algunos bloques de rocas a punto de colapsar. Al pie del talud se tienen viviendas, que pueden ser afectadas por procesos de derrumbes o caída de rocas. (Figura 65)	Registrados: Afectación por inundación a viviendas durante Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se afectaría 16 viviendas ubicadas al pie del talud	No se tiene recomendaciones previas	Se tiene canalización parcial de flujos mediante calles canal. Además de algunos proyectos por parte de la Municipalidad.	Prolongar de canalización los cauces que provienen de la erosión de laderas, donde se tiene viviendas. Canalizar, con drenaje de los flujos provenientes de surcos y cárcavas Reubicar viviendas que se encuentran en las laderas propensas a derrumbes y caídas de roca. Además de estabilizar talud mediante banqueteo. Forestar márgenes y laderas con plantas nativas. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9539073; 487552) Sector Cementerio. Se recomienda mejorar accesos, eliminar desechos de basura y desmonte, además la nivelación del terreno. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9537781; 485642) Sector El Ñuro: Se recomienda mejorar accesos y nivelación del terreno.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-007	Flujo de lodo, erosión de ladera, erosión fluvial	Quebrada Somatitos, A.H. Las Mercedes, A.H. Ungaritos y A.H. Carlos Mariategui (Los Órganos) ZONA: 17S N: 9537481 E: 486438	<p>En el sector se tiene afloramientos de areniscas intercalados con limolitas deleznable muy fracturadas y altamente meteorizadas que favorecen la erosión de ladera aportando material a las torrenteras principales.</p> <p>Las rocas por estar no muy litificadas, por grado de meteorización y fracturamiento, permite que el agua de lluvia sature fácilmente el afloramiento.</p> <p>Sector sujeto a flujos de lodo que se activa durante eventos del fenómeno de El Niño.</p> <p>La quebrada presenta un ancho de cauce de 10 m, se encuentra canalizada aguas debajo de aprox. 800 m. La canalización que presenta es por arrimado de material. Hacia aguas arriba presenta colmatación por desmontes.</p> <p>En las quebradas afluentes donde se tiene viviendas cercanas a los márgenes son afectadas cuando se activan las torrenteras. Adicionalmente, hacia el pie de talud, también se tienen viviendas. (Figura 66)</p>	<p>Registrados: Afectación por inundación a viviendas durante los fenómenos de El Niño de 1983, 1997, 2017 y Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: Se tiene nuevos asentamientos humanos ubicados en zonas donde la quebrada no está canalizada que podrían verse afectada con futuras activaciones. Afectaría alrededor de 45 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas. Se tiene canalización con arrimado de material.	<p>Descolmatar y encausarla quebrada Somatitos, con muros de contención laterales de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes.</p> <p>Reubicar viviendas que se encuentran en las márgenes de quebrada y pie de taludes afectados por erosión de laderas.</p> <p>Aguas abajo, drenajes tipo calles canal para desfogue de flujos.</p> <p>Forestar márgenes y laderas con plantas nativas.</p> <p>ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9537656; 485723) Cerro el Apra, Asoc. Buena Vista.</p> <p>Se recomienda mejorar accesos, estabilizar taludes, drenaje fluvial para control de cárcavas hacia los alrededores y nivelación del terreno.</p>
20-008	Flujo de detritos, erosión de ladera, derrumbe, caída de rocas	Cabo Blanco Zona Norte (El Alto) ZONA: 17S N: 9530136 E: 474604	<p>Zona ubicada sobre un antiguo depósito coluvio-deluvial (deslizamiento antiguo).</p> <p>Se tiene restos de bloques de naturaleza de areniscas, Se observó procesos de erosión de ladera.</p> <p>Área sujeta a flujos de detritos y lodo.</p> <p>En el cauce de la quebrada se presenta material suelto conformados por gravillas, arenas y limos con clastos y bloques con tamaños hasta de 20 m de composición areniscosa. La quebrada principal se encuentra canalizada estrechándose aguas abajo.</p> <p>Los flujos ocasionados por la erosión de ladera aportan material, han afectado colegio y viviendas al pie del talud. Se observan escombros de viviendas destruidas por el fenómeno de El Niño 1983.</p> <p>Hacia las laderas se presenta caída de rocas. (Figura 67)</p>	<p>Registrados: Se observan viviendas destruidas por el FEN de 1983 y muro de colegio I.E.I. Cabo Blanco afectado durante el Ciclón Yaku.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más infraestructura ya dañada previamente. Podrían afectar a 10 viviendas y centro educativo</p>	Reubicación (Vilchez, 2013)	Se han realizado las recomendaciones mencionadas.	<p>Descolmatar y prolongar el encausamiento aguas arriba de quebradas con muros de contención laterales, enrocado o gaviones en ambas márgenes.</p> <p>Proteger con muros de contención de colegio y viviendas adyacentes que se encuentran al pie del talud, con adecuado drenaje para los flujos por erosión de ladera.</p> <p>Forestar márgenes y laderas con plantas nativas.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-009	Flujo de dértitos, erosión de ladera, derrumbe	Vía Cabo Blanco - El Alto (El Alto) ZONA: 17S N: 9528615 E: 474485	Zona ubicada sobre el Tablazo de Mancora - Talara que está compuesta por conglomerados, areniscas bioclásticas y areniscas finas. Los niveles de arenisca se encuentran muy fracturados y moderadamente a altamente meteorizadas. Por el sistema de fracturamiento, en el talud y ladera se generan bloques sueltos con tamaños hasta de 10 m, que pueden ceder. Se presentan derrumbes hacia las zonas altas. Afecta tramos de vía que conecta Cabo Blanco - El Alto, en los Km 1+800 y Km 2+200. Hacia la parte baja, se presentan flujos provenientes de erosión de ladera, que afectan márgenes de la carretera dañando infraestructura como la plataforma vial y badenes. (Figura 68). Durante épocas de lluvia extraordinarias o fenómeno de El Niño, queda bloqueado la comunicación entre ambas localidades.	Registrados: Socavación, hundimiento y colapso de parte de la carretera durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más infraestructura vial en un tramo de 900 m, la cual actualmente se encuentra dañada en un tramo de 300 m.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas. Se tiene por ciertos tramos algunos badenes y alcantarillas.	Estabilizar taludes mediante trabajos de banqueteo de talud y desatar bloques sueltos que se encuentran en los taludes. Además de colocación de drenaje al pie de talud para los flujos producto de erosión de ladera. Colocar barreras laterales, enrocado o gaviones en zonas donde se tenga mayor incidencia de flujos. Realizar el mantenimiento de infraestructura vial como cunetas, alcantarillas, badenes y plataforma vial.
20-010	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Quebrada Zarumilla (Lobitos) ZONA: 17S N: 9508528 E: 470244	Afloramientos de areniscas, lutitas muy deleznable y depósitos proluviales que se encuentran en quebradas y donde se generan procesos de erosión de laderas. Se encuentran afectadas por meteorización. Presenta dunas antiguas, de fácil erosión, se presentan procesos de erosión de ladera. Zona de flujos de lodo por la quebrada Zarumilla. En su lecho se presenta material suelto de arenas y limos, colmatada. El cauce de la quebrada se encuentra canalizado con arrimado de material y atraviesa vía principal mediante un badén. La quebrada aguas abajo, en su cauce y cercanos a los márgenes se presentan viviendas que son afectadas en periodos de avenidas. (Figura 69). En la ladera se tienen procesos de erosión de laderas que alimenta la quebrada principal, así como también derrumbes (longitud de arranque menor a 10 m). Adicionalmente se tiene una intensa deforestación en las cabeceras.	Registrados: Presenta activaciones durante los fenómenos de El Niño de 2017 y Ciclón Yaku 2023 afectando viviendas y vías de comunicación. Potenciales: Podría afectar a 15 viviendas y un tramo de 20 m de vía de comunicación.	Reubicación (Vilchez, 2013)	No se han realizado las recomendaciones mencionadas. Se ha realizado una canalización de quebrada con arrimado de material.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural del flujo con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes en un tramo de 140 m. aproximadamente. Prohibir expansión urbana y/u obra de infraestructura urbana hacia los márgenes y dentro del cauce. Realizar el mantenimiento de badenes e infraestructura vial. Construir alcantarillas en zonas donde se tiene mayor incidencia de flujos. Forestar márgenes y cabeceras de las quebradas, principalmente con plantas nativas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-011	Flujo de lodo, erosión de ladera, erosión fluvial	Nuevo Lobitos (Lobitos) ZONA: 17S N: 9507598 E: 468536	<p>Se tienen afloramientos de areniscas, lutitas muy deleznable y depósitos proluviales provenientes los flujos de quebradas y procesos de erosión de laderas.</p> <p>Las rocas se encuentran moderadamente meteorizadas. Las areniscas medianamente fracturadas y las lutitas fragmentadas. Hacia las laderas se observan depósitos eólicos antiguos.</p> <p>Flujo de lodo que discurre por la quebrada Nuevo Lobitos. El cauce de la quebrada presenta un ancho promedio de 30 m, en el lecho tiene depósitos de arena y limos.</p> <p>La quebrada se activa durante fenómenos de El Niño y/o períodos de lluvias excepcionales.</p> <p>El cauce aguas abajo, se encuentra canalizado por un muro hecho de arrimado de material. (Figura 70).</p> <p>Hacia las márgenes se tienen viviendas, vías de comunicación que atraviesan mediante badenes de concreto aguas arriba, así como también cerca de su desembocadura.</p> <p>Dichos badenes presentan erosión en sus bases afectando márgenes de carretera en la entrada a Lobitos.</p>	<p>Registrados: Presenta activaciones durante los fenómenos de El Niño de 2017 y Ciclón Yaku 2023 afectando viviendas, vías de comunicación, restaurantes y áreas de playa.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más infraestructura ya dañada previamente. Además de posible ruptura de tubos de gas y petróleo.</p> <p>Podrá afectar a 25 viviendas y vías de acceso en un tramo de 30 m.</p>	Reubicación (Vilchez, 2013)	No se han realizado las recomendaciones mencionadas. Se tiene canalización de quebrada con arrimado de material.	<p>Descolmatar y encausar la quebrada siguiendo su curso natural, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes.</p> <p>Prohibir la expansión urbana y/u obra de infraestructura urbana hacia el cauce y márgenes de la quebrada.</p> <p>Mantenimiento de badenes e infraestructura vial.</p> <p>Construir alcantarillas en zonas donde se tiene mayor incidencia el paso de los flujos.</p> <p>Forestar márgenes y cabeceras de las quebradas, principalmente con plantas nativas.</p>
20-012	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Sector La Primavera (Lobitos) ZONA: 17S N: 9507519 E: 469483	<p>Afloramientos de areniscas, lutitas muy deleznable y depósitos proluviales provenientes de flujos de quebradas y de procesos de erosión de laderas.</p> <p>Las rocas se encuentran moderadamente meteorizadas y altamente fracturadas.</p> <p>Sector sujeto a derrumbes y procesos de erosión de ladera, como también flujos de detritos o lodo.</p> <p>Los flujos de detritos o lodo, se generan por los procesos de erosión de ladera. Afectan las viviendas de los nuevos asentamientos humanos.</p> <p>Los derrumbes se dan en zonas de corte de talud para construcción de viviendas.</p> <p>Se presenta un canal para desfogue de flujos de lodo que es insuficiente. (Figura 71).</p>	<p>Registrados: Afectó viviendas que se encuentran al pie del talud, así como también inundación a viviendas por flujos de erosión de ladera.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectadas viviendas (8), principalmente las que están ubicadas al pie del talud.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas. La municipalidad tiene proyectos de drenajes para los flujos	<p>Construir muros de contención desde el pie de talud con un adecuado drenaje para los flujos provenientes de cárcavas y surcos.</p> <p>Estabilizar talud mediante banqueteo.</p> <p>Reubicar viviendas que se encuentran al pie de talud, así como también prohibir expansión urbana.</p> <p>Forestar márgenes y cabeceras del talud, principalmente con plantas nativas como algarrobo.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-013	Flujo de detritos, inundación fluvial, erosión fluvial	Vía Lobitos - Talara (Pariñas) ZONA: 17S N: 9501870 E: 469963	Depósitos proluviales conformados por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Las quebradas Honda y Pariñas presentan cauce con ancho variable de hasta 400 m. Se generan flujos de detritos en tiempos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. Afecta tramos de vía Lobitos con Talara, como badenes y plataforma vial, dejando incomunicado, así como también postes de energía eléctrica. (Figura 72)	Registrados: Afectó carretera Lobitos - Talara, en un tramo total de 300 m. Además de afectación de badenes y postes. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectadas la misma vía en un tramo de 500 m	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas.	Descolmatar y encausarlas quebradas Honda y Pariñas en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes, en un aproximado de 150 m. Prohibir construcción de postes eléctricos dentro del cauce de las quebradas. Realizar el mantenimiento de badenes e infraestructura vial. Construir puentes en el paso de la vía por encima de las quebradas mencionadas.
20-014	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe, caída de rocas	Ampliación Jesús María (Pariñas) ZONA: 17S N: 9496171 E: 469838	Afloramientos de areniscas potentes. Las rocas se encuentran moderadamente meteorizadas y medianamente fracturadas, intercalados con lutitas muy deleznable. Se tienen depósitos coluvio-deluviales, generados por derrumbes (arranque menor de 5 m) y procesos de erosión de laderas. Sector afectados por flujos de lodo, derrumbes, caída de rocas y erosión de laderas. Los canales dejados por los procesos de erosiones de ladera, generan flujos de lodo o detritos. Los canales se encuentran colmatados por desechos sólidos y desmonte, además algunos bloques rocosos producto de caídas y derrumbes. Se presentan viviendas en las laderas sobre material de relleno, cercanas a bloques sueltos de arenisca propensos a caídas. La estratificación está a favor de la pendiente de la ladera, lo que favorece a la generación de derrumbes. El terreno, se tiene una intensa deforestación. (Figura 73)	Registrados: Flujos afectan viviendas donde no se tiene canalización, además de caídas de rocas en las laderas. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectadas viviendas (30 aprox.), las que se hallan bajo el talud y de la calle sin canalización.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas. Se tiene un canal que drena los flujos provenientes de la erosión de ladera.	Estabilizar taludes y desatar bloques sueltos que se encuentran en los taludes. Además de colocación de muros en algunas márgenes del drenaje Colocar muros de contención al pie del talud. Realizar el mantenimiento y descolmatación de basura del canal de drenaje. Reubicar viviendas ubicadas en las laderas propensas a daños por derrumbes. Además, prohibir expansión urbana hacia las laderas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-015	Flujo de lodo, erosión de ladera	Barrio Particular (Pariñas) ZONA: 17S N: 9494558 E: 470296	Depósitos marinos conformados por acumulaciones de arena de grano fino a grueso semi consolidadas. La ciudad de Talara se encuentra sobre este tipo de depósito. Sector afectado por flujo de lodo. Presenta una quebrada con cauce de ancho 50 m, en su lecho presenta arena limosa, además de abundante residuos sólidos y desmonte. La quebrada se encuentra canalizada, se ha realizado limpieza del canal, hacia las márgenes se tiene arrimado de material. Al discurrir el flujo erosiona aguas abajo, afectando infraestructura vial, recreativa, industrial y educativa. El puente vial presenta bases erosionadas, como también daño en los gaviones que lo protegen lateralmente. También se tienen procesos de erosión de ladera en las márgenes que alimentan de alguna manera al cauce de la quebrada. (Figura 74). Los desagües de las viviendas que debilitan el arrimado de material, como también aportan al cauce de la quebrada.	Registrados: Flujos erosionan márgenes de importantes infraestructuras. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, podrían colapsar parte posterior de colegio María de Fátima, loza deportiva, almacenes y puente vial.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado recomendaciones previas.	Descolmatar y proteger el encausamiento de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos, principalmente colegio, puente y almacenes, con barreras de contención de concreto, mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Realizar el mantenimiento de infraestructura vial principalmente bases y pilares. Prohibir expansión urbana hacia las márgenes, así como también evitar construir áreas recreativas cerca de la ribera.
20-016	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Sector Aproviser (Pariñas) ZONA: 17S N: 9493327 E: 471048	Gran parte de la ciudad de Talara se encuentra sobre depósitos marinos que están conformados por acumulaciones de arena de grano fino a grueso semi consolidadas. Hacia las zonas altas se tiene afloramientos de areniscas pertenecientes al Tablazo de Talara. Sector sujeto a flujo de lodo, erosión de laderas y derrumbes. La erosión de laderas origina flujos que discurren a través de un canal sobre el sector Aproviser. Las márgenes del canal presentan erosión de laderas y generan flujos, que discurren hacia la zona urbana. Hacia las laderas se presenta viviendas asentadas sobre material de relleno al pie del talud, propensas a caídas de rocas y derrumbes (presentan longitud de arranque menor a 10 m). Se activan durante eventos del fenómeno de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 75).	Registrados: Flujos discurren por calles y por viviendas ubicadas en las laderas. Potenciales: Afectaría a 20 Viviendas	No se tiene recomendaciones previas	Solo se observa canalización para flujos provenientes de laderas.	Proteger lateral de canal de drenaje donde se tenga mayor incidencia de erosión de ladera, con muros de concreto. Reubicar viviendas ubicadas hacia las laderas, además de liberar (desatar) bloques sueltos que se encuentran en la ladera de las partes altas. Prohibir expansión urbana hacia las laderas. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-017	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Urb. Sudamérica, A.H. Sol de Oro y A.H. Jesús de Nazaret - Ciudad de Talara (Pariñas) ZONA: 17S N: 9492788 E: 471130	<p>Gran parte de la ciudad de Talara se encuentra sobre depósitos marino conformados por acumulaciones de arena de grano fino a grueso semi consolidadas. Hacia las zonas altas se tiene afloramientos de areniscas pertenecientes al Tablazo Talara. Se encuentran moderadamente a altamente meteorizadas y medianamente a muy fracturados, son de fácil erosión.</p> <p>Los acantilados del sur de la ciudad de Talara son afectados por erosión en cárcavas, las cuales se activan de manera excepcional (fenómeno de El Niño). La mayoría de cárcavas han sido encauzadas con canales de concreto; sin embargo, algunas de las viviendas se encuentran localizadas muy cerca de las cárcavas o de los canales de desviación; en otros casos, las torrenteras cruzan la carretera por medio de badenes. Las cárcavas presentan avance retrogresivo. Se observan derrumbes y deslizamientos en sus cabeceras (longitud de escarpe o de arranque menor a 10 m), que, en algunos de los casos, compromete las construcciones ubicadas en la parte alta del Tablazo. También se presentan problemas de asentamientos diferenciales por colapso de talud (A.H. Sol de Oro), posiblemente, el fenómeno está relacionado a la presencia de arcillas expansivas. Estos asentamientos se manifiestan como agrietamientos en las paredes y veredas. (Figura 76)</p>	<p>Registrados: Asentamientos del suelo y colapso de muros de contención de talud. También muros de contención y obras de reforzamiento colapsados, construidos sobre relleno sanitario (Vilchez, 2017)</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a medio centenar viviendas y un centro comercial ubicados sobre y al pie de los taludes.</p>	<p>Construir badenes, encausamiento y limpieza de los cauces de quebradas y canales de derivación. No arrojar desmonte ni basura a los cursos de torrentes secas. Declarar inhabitable las viviendas afectados por asentamientos y reubicar a los pobladores.</p>	<p>La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.</p>	<p>Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Reubicar las nuevas viviendas que se encuentran al pie del talud y dentro del cauce de las torrenteras. Prohibir expansión urbana hacia las laderas. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobos.</p> <p>ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9493678; 478294) Sector Nuevo Talara. Se recomienda eliminar desechos de basura y desmonte, además la nivelación del terreno. Realizar un drenaje pluvial.</p>

<p>20-018</p>	<p>Flujo de déritos, erosión de ladera, derrumbe, erosión fluvial</p>	<p>Panamericana Norte (Tramo Talara - Sullana) (Pariñas - La Brea - Ignacio Escudero)</p> <p>ZONA: 17S N: 9488440 E: 484098</p>	<p>Se tienen depósitos aluviales conformados por grava, arena, limo y arcilla, son de formas subangulosos a redondeados de diferente naturaleza.</p> <p>También se tienen con afloramientos de conglomerados con cantos de diferente naturaleza (matriz arenosa), arenas finas o gruesas, bioclásticas con contenido de fragmentos de conchas, lumaquelas y coquinas pertenecientes al Fm. Tablazo Mancora.</p> <p>La vía Panamericana Norte en varios tramos se encuentra afectado por flujos de lodo, erosión fluvial y de laderas hacia las márgenes afectando infraestructura vial importante, detallados a continuación:</p> <p>Km 66 + 600 (9490723N; 482705E). Puente de 20 m. de longitud, afectado por flujo de lodo. Ancho de cauce de 20 m.</p> <p>En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado.</p> <p>Km 66 (9490407N; 482932E). Puente de 140 m. de longitud, afectado por flujo de lodo. El cauce se encuentra colmatado con material de gravas y arenas. En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado.</p> <p>Km 65: Puente Debora 2 (9489376N; 483634E). Puente de 45 m. de longitud, afectado por flujo de lodo. El cauce se encuentra colmatado con material de arena. Las bases del puente se encuentran protegidas por defensas ribereñas, conformados por ensacados, las cuales necesitan un mantenimiento.</p> <p>Km 64 + 900 (9489184N; 483721E), Alcantarilla con alto de 2m y ancho de 3m. En la vía, el material de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitado. La antigua Panamericana Norte, fue afectada severamente durante los fenómenos de El Niño y Yaku 2023.</p> <p>Km 64: Puente Debora 1 (9488440N; 484098E). Puente de 70 m. de longitud, afectado por flujo de lodo. El cauce esta colmatado con material de arena, gravilla y algunos fragmentos subangulosos.</p> <p>Presenta erosión de ladera en las márgenes de la vía, así como también en los márgenes de la protección del puente. Zona de confluencia de 2 quebradas. Se observan postes de energía eléctrica colapsados dentro del cauce.</p> <p>Km 61 + 700 (9486636N; 485320E). Puente de 20m. de longitud, afectado por flujos de lodo.</p> <p>En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado.</p>	<p>Registrados: Varios tramos afectados y colapsados durante los eventos del fenómeno de El Niño de 1983, 1997, 2017 (Vilchez, 2013; Vilchez, 2017) y ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: Colapso de infraestructura vial con posible bloqueo parcial y/o total de la Carretera Panamericana Norte.</p>	<p>Reforzar los badenes, colocar enrocados y gaviones en las quebradas para evitar la erosión lateral (Vilchez, 2013)</p>	<p>Se han realizado parcialmente las recomendaciones mencionadas.</p>	<p>Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Ampliar y realizar el diseño de alcantarillas que no impliquen estrangulamiento del cauce de la quebrada.</p> <p>Prolongar defensas ribereñas, principalmente aguas arriba, en zonas donde se tengan puentes. Reforzamiento de bases y laterales de plataforma vial. Mantenimiento constante de infraestructura vial como badenes, alcantarillas, etc. Mantenimientos de las vías de acceso a los puentes o sobre las alcantarillas, para evitar el proceso de erosiones de ladera</p>
---------------	---	---	--	---	---	---	--

		<p>En el cauce se tienen columnas de tubos de petróleo, que pueden ser afectados.</p> <p>Km 58 + 700 (9484705N; 487378E). Badén de 110 m. de longitud, afectado por flujo de lodo. Cauce colmatado con material de arena, gravilla y algunos clastos subangulosos. En sus bases presenta erosión hacia las bases.</p> <p>Km 58 + 050 (9484230N; 487888E). Puente de 20m. de longitud, afectado por flujos de detritos. En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado.</p> <p>En el cauce se tienen columnas de tubos de petróleo, que pueden ser afectados. (Figura 77).</p> <p>Km 53 (9480842N; 491105E). Alcantarilla de 16 m. de longitud y 5m. de alto, afectado por flujo de lodo. Cauce colmatado con material de arena, gravilla y algunos clastos subangulosos.</p> <p>En la vía, la zona de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitada. Las vías de acceso ya están presentadas afectaciones.</p> <p>Km 50 (9479361N; 493644E). Alcantarilla de 2m. de ancho y 2.1 de alto. afectado por flujos de detritos. En la vía, la zona de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera de avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitada. La quebrada presenta un ancho de 25m.</p> <p>Km 46 (9477119N; 47381E). Alcantarilla de 2 m. de longitud y 2m. de alto, afectado por flujo de lodo. Cauce colmatado con material de arena, gravilla y algunos clastos subangulosos. En la vía, la zona de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitada.</p> <p>Km 45 + 085 (9476595N; 98202E). Alcantarilla afectada por flujos de detritos. El cauce se encuentra colmatado casi hasta su tope.</p> <p>En la vía, la zona de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitada. Urge un reemplazo de dicha estructura por un puente.</p> <p>Km 43 - 43+926 (9475983N; 499225E). Alcantarillas afectadas por flujo de detritos. Cauces colmatados con material de arena, gravilla y algunos clastos subangulosos. En la vía, la zona de relleno de acceso, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso la vía quedará inhabilitada.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			Km 33+100 (9469183N; 507244E). Puente de 203m afectadas por flujo de detritos. Cauce colmatado con material de arena, gravilla y algunos clastos subangulosos. En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera (surcos) con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado.				
20-019	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Quebradas Micaela Bastidas y La Capilla, A.H. Jehová Janeth, sector Rogelio Retelles, calle 1 de Junio, San Vicente y Nuevo Negritos - Ciudad de Lobitos (La Brea) ZONA: 17S N: 9486934 E: 466605	Sector con afloramientos de areniscas verdosas a grises claras, potentes con intercalaciones de lutitas. Las rocas se encuentran afectadas muy fuertemente por erosión de laderas. Hacia las laderas se tienen depósitos coluvio-deluviales, producto de derrumbes y deslizamientos que se presentan en los procesos de erosión de laderas. Hacia las quebradas se presentan depósitos proluviales con material gravoso y con cantos de diferente naturaleza. Se observó depósitos eólicos en las partes medias y altas de laderas, los cuales no están consolidados y son de fácil erosión. Zona afectada por flujos de lodo y erosión de ladera. Los flujos se presentan en muchos sectores y tienen su origen en la erosión de ladera que aportan material a las quebradas principales. En muchas de estas torrenteras se presenta viviendas dentro de los cauces como también hacia las márgenes. Aguas abajo, se encuentran canalizados con drenajes tipo calle canal; sin embargo, aguas arriba, con arrimado de material. Presenta activaciones de manera excepcional durante fenómenos de El Niño o lluvias prolongadas. En las zonas altas se observan pequeños derrumbes como resultado de la intensa erosión que presentan las laderas. (Figura 78)	Registrados: Reactivación de quebrada provocó flujos de lodo e inundación afectando pistas y veredas, casas y muros de contención del centro del adulto mayor (fenómeno de El Niño 2017) y viviendas afectadas durante Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más nuevos asentamientos humanos donde se tendría alrededor de 60 viviendas afectadas.	Reubicación (Vilchez, 2017)	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Reubicar las nuevas viviendas que se encuentran al pie del talud y dentro del cauce de las torrenteras. Prohibir expansión urbana hacia las márgenes y laderas. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9485950; 466330) Estadio Wilberto Herrera Carlin. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9486594; 466878) Sector Cementerio (estacionamiento). Estabilizar taludes y control de los procesos de erosión en cárcavas.
20-020	Flujo de lodo	AA.HH. Nueva Villa Hermosa, Nuevo Amanecer y Punta Balcones (La Brea) ZONA: 17S N: 9484345 E: 465973	Sector con afloramientos de areniscas verdosas a grises claras, potentes con intercalaciones de lutitas. Se encuentran afectadas muy fuertemente por erosión de laderas. Hacia las laderas se tienen depósitos coluvio-deluviales por la erosión mencionada anteriormente. En las quebradas se presentan depósitos proluviales con material gravoso y cantos de diferente naturaleza. Área sujeta a flujos de lodo. En el cauce de la quebrada se presenta material suelto conformado por arenas y limos. La quebrada principal presenta un ancho de 8 m, se encuentra canalizada con material de arrimado, se aprecia desechos sólidos y desmonte. Atraviesa vía Lobitos - Vichayal mediante un badén. (Figura 79). Aguas arriba de la quebrada se tienen viviendas en las laderas, mientras que aguas abajo se encuentran en el cauce. La quebrada se activa de manera excepcional durante fenómenos de El Niño o lluvias excepcionales.	Registrados: Viviendas inundadas aguas abajo durante Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones podría afectar a alrededor de medio centenar de viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar las nuevas viviendas que se encuentran dentro del cauce. Prohibir expansión urbana hacia las márgenes. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-021	Inundación lagunar	Vía Negritos - Vichayal y vía Negritos - Punta Balcones (La Brea) ZONA: 17S N: 9479473 E: 470703	Se tiene afloramientos del Fm. Tablazo Lobitos conformado por conglomerados poco consolidados, con rodados subangulosos y de naturaleza variada. Incluye formas faunísticas bien conservadas no fosilizadas, con presunta matriz bioclástica o areniscosa. Se encuentran moderadamente a altamente meteorizadas y medianamente a muy fracturados, son de fácil erosión. El conglomerado por contener una matriz arenosa, la infiltración de agua es muy acelerada. Carretera afectada por inundación lagunar. El volumen de agua de la laguna aumentó considerablemente luego del Ciclón Yaku 2023. Esto generó hundimiento en la vía y colapso de ambas márgenes en ciertos tramos haciéndolas casi intransitables. Además de afectar tubos y pozos petroleros. (Figura 80).	Registrados: Asentamientos, erosión y colapso de márgenes de vía regional, principalmente entre los km 18 y 19. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más infraestructura vial. Afectaría un tramo de 2 km.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	Reforzar márgenes de vía principal. Prohibir paso vehicular por la vía en lo que se realice la medida de reforzamiento.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Talara



Figura 60. Zona crítica 20-001. Sujeta a flujos de lodo y detritos principalmente por la activación de la quebrada Fernández, que erosiona márgenes y socava márgenes poniendo en riesgo viviendas ubicados a la ribera, así como también medios de vida como granjas y cultivos. (N: 9546600, E: 496527, 29/08/2023).



Figura 61. Zona crítica 20-002. Sector expuesto a flujos de lodo proveniente de quebradas y flujos por erosión de laderas, que discurren por los canales de las calles de los AA.HH. 1 de Mayo y A.H. Víctor Raúl. Las calles canal, el cauce esta cementado y hacia sus márgenes tienen muros (tipo barrera) de mampostería, con profundidad de 1 m y ancho de 12 m. Este canal se estrecha aguas abajo. (N: 9545767, E: 494798, 29/08/2023).



Figura 62. Zona crítica 20-003. Sector afectado por flujo de detritos, la quebrada Cabo Blanco de cauce muy amplio, en su lecho presenta material suelto con arenas, gravas, cantos y bloques de hasta 1 m de diámetro de diferente composición. (N: 9545986, E: 493380, 29/08/2023).



Figura 63. Zona crítica 20-004. El sector Las Pocitas es afectado por flujos de lodo, derrumbes, caídas de rocas y procesos de erosión de laderas. Los derrumbes o caída de rocas se dan en el acantilado del cerro Peña Mala, para la construcción de viviendas y hoteles han realizado cortes de talud en forma inadecuada, además se tienen viviendas al borde del talud. (N: 9545570, E: 491722, 29/08/2023).



Figura 64. Zona crítica 20-005. Sector Peña Quiroga sujeto a flujos de lodo. El cauce de la quebrada presenta material suelto de arenas y limos. Aguas abajo, en el cauce se tienen viviendas, que obstruyen el paso del flujo. (N: 9539008, E: 486981, 29/08/2023).



Figura 65. Zona crítica 20-006. A.H. 28 de Enero, área sujeta a flujos, derrumbes y erosión de laderas. Los flujos son originados por erosión de ladera. Los cauces están encausados, se tiene viviendas sobre los muros de contención. (N: 9537790, E: 485648, 29/08/2023).



Figura 66. Zona crítica 20-007. Quebrada Somatitos, sector sujeto a flujos de lodo que se activa durante eventos del fenómeno de El Niño. La quebrada presenta un ancho de cauce de 10 m, se encuentra canalizada agua abajo de aprox. 800 m. (N: 9537481, E: 486438, 29/08/2023).



Figura 67. Zona crítica 20-008. Cabo Blanco Zona Norte, sujeta a flujos de detritos y lodo. En el cauce de la quebrada se presenta material suelto conformados por gravillas, arenas y limos con clastos y bloques con tamaños hasta de 20 m de composición areniscosa. (N: 9530136, E: 474604, 29/08/2023).



Figura 68. Zona crítica 20-009. Se presentan derrumbes hacia las zonas altas. Afecta tramos de vía que conecta Cabo Blanco - El Alto, en los Km 1+800 y Km 2+200. (N: 9528615, E: 474485, 29/08/2023).



Figura 69. Zona crítica 20-010. Quebrada Zarumilla, zona de flujos de lodo evidenciado con la presencia de material suelto de arenas y limos, colmatada principalmente por material traído anteriormente. El cauce de la quebrada se encuentra canalizado con arrimado de material y atraviesa vía principal mediante un badén. (N: 9508528, E: 470244, 29/08/2023).



Figura 70. Zona crítica 20-011. Quebrada Nuevo Lobitos presenta un ancho promedio de 30 m, en el lecho tiene principalmente arena y limos. La quebrada se activa durante fenómenos de El Niño y/o períodos de lluvias excepcionales. (N: 9507598, E: 468536, 29/08/2023).



Figura 71. Zona crítica 20-012. Sector La Primavera, sujeto a derrumbes y procesos de erosión de ladera, como también flujos de detritos o lodo. Los flujos de detritos o lodo, se generan por los procesos de erosión de ladera. Afectan las viviendas de los nuevos asentamientos humanos. (N: 9507519, E: 469483, 29/08/2023).



Figura 72. Zona crítica 20-013. Las quebradas Honda y Pariñas presentan cauce con ancho variable de hasta 400 m. Se generan flujos de detritos en tiempos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño afecta tramos de vía Lobitos con Talara, dejando incomunicado. (N: 9501870, E: 469963, 29/08/2023).



Figura 73. Zona crítica 20-014. Sector Ampliación Jesús María, afectado por flujos de lodo, derrumbes, caída de rocas y erosión de laderas. Los canales dejados por los procesos de erosiones de ladera, generan flujos de lodo o detritos. Los canales se encuentran colmatados por desechos sólidos y desmonte, además algunos bloques rocosos producto de caídas y derrumbes. (N: 9496171, E: 469838, 29/08/2023).



Figura 74. Zona crítica 20-015. Barrio Particular, sector afectado por flujo de lodo. Presenta una quebrada con cauce de ancho 50 m, en su lecho presenta arena limosa, además de abundante residuos sólidos y desmote. La quebrada se encuentra canalizada, se ha realizado limpieza del canal, hacia las márgenes se tiene arrimado de material. (N: 9494558, E: 470296, 29/08/2023).



Figura 75. Zona crítica 20-016. Sector Aproviser, sujeto a flujo de lodo, erosión de laderas y derrumbes. La erosión de laderas origina flujos que discurren a través de un canal sobre el sector Aproviser. Las márgenes del canal presentan erosión de laderas y generan flujos, que discurren hacia la zona urbana. (N: 9493327, E: 471048, 29/08/2023).



Figura 76. Zona crítica 20-017. Los acantilados del sur de la ciudad de Talara son afectados por erosión en cárcavas, las cuales se activan de manera excepcional (fenómeno de El Niño). La mayoría de las cárcavas han sido encauzadas con canales de concreto; sin embargo, algunas de las viviendas se encuentran localizadas muy cerca de las cárcavas o de los canales de desviación; en otros casos, las torrenteras cruzan la carretera por medio de badenes. (N: 9492788, E: 471130, 29/08/2023).



Figura 77. Zona crítica 20-018. En el Km 58 + 050, Puente de 20m de longitud, afectado por flujos de detritos. En la vía, la zona de relleno de acceso al puente, está afectada por procesos de erosión de ladera con avance retrogresivo, de seguir el proceso el puente quedará inhabilitado. (N: 9484230, E: 487888, 29/08/2023).



Figura 78. Zona crítica 20-019. Quebradas Micaela, zona afectada por flujos de lodo y erosión de ladera. Los flujos se presentan en muchos sectores y tienen su origen en la erosión de ladera que aportan material a las quebradas principales. En muchas de estas torrenteras se presenta viviendas dentro de los cauces como también hacia las márgenes. Aguas abajo, se encuentran canalizados con drenajes tipo calle canal; sin embargo, aguas arriba, con arrimado de material. (N: 9486934, E: 466605, 29/08/2023).



Figura 79. Zona crítica 20-020. AA.HH. Nueva Villa, área sujeta a flujos de lodo. En el cauce de la quebrada se presenta material suelto conformado por arenas y limos. La quebrada principal presenta un ancho de 8 m, se encuentra canalizada con material de arrimado, se aprecia desechos sólidos y desmonte. Atraviesa vía Lobitos - Vichayal mediante un badén. (N: 9484345, E: 465973, 29/08/2023).



Figura 80. Zona crítica 20-021. Vía Negritos – Vichayal, carretera afectada por inundación lagunar. El volumen de agua de la laguna aumentó considerablemente luego del Ciclón Yaku 2023. Esto generó hundimiento en la vía y colapso de ambas márgenes en ciertos tramos haciéndolas casi intransitables. Además de afectar tubos y pozos petroleros. (N: 9479473, E: 470703, 29/08/2023).

A1.2. Zonas críticas de la provincia de Paita

Tabla 42. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Paita.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-022	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Sector Cementerio (Vichayal) ZONA: 17S N: 9462424 E: 492577	<p>Sector con depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con fragmentos de roca subangulosos a angulosos de diferente composición. En la parte alta se tiene afloramiento de areniscas beige medianamente fracturadas y moderadamente meteorizadas con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas pardas, las cuales se encuentran medianamente a muy fracturadas y moderadamente meteorizadas.</p> <p>Sector sujeto a flujos de lodo proveniente de erosión de laderas. (Figura 81). Hacia las partes altas, la quebrada presenta una canalización, hacia las laderas se tiene material suelto que puede originar derrumbes. Los flujos pueden afectar la alcantarilla que cruza vía Amotape - Vichayal. Los flujos que descienden por la quebrada principal afectan cementerio, colegio y viviendas. Las quebradas y procesos de erosión de ladera se activan durante fenómenos de El Niño o lluvias excepcionales.</p>	<p>Registrados: Activación de las quebradas inundó viviendas, cementerio y colegio, además de interrupción de vías de comunicación durante el fenómeno de El Niño de 2017 y ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: Afectaría alrededor de 35 viviendas, 300 m de vía Costanera, así como también colegio Salvador Savalle.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad tiene proyectos para obras de mitigación. Presenta una canalización en la parte alta donde se tiene ubicada la zona de albergue temporal.	<p>Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Rediseñar canalización de la zona de albergue. Realizar el mantenimiento de infraestructura vial como badenes y alcantarillas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos, además de liberar bloques sueltos que se encuentran en las laderas de la cabecera de quebrada. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9462866; 493195) Sector Cementerio (zona alta, tablazo). Mejorar accesos, drenaje adecuado, estabilizar taludes y control de cárcavas.</p>
20-023	Derrumbe, erosión de laderas	Sector Cerros Hinchados (Vichayal) ZONA: 17S N: 9464047 E: 495651	<p>Se tienen depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con fragmentos de roca de formas subangulosos a angulosos de diferente composición. En los acantilados se presentan niveles de areniscas con intercalaciones de lutitas y limolitas. Las areniscas se encuentran medianamente fracturadas y moderadamente meteorizadas. Las lutitas y limolitas se encuentran medianamente a muy fracturadas y moderadamente meteorizadas. Se tiene además depósitos coluvio-deluviales producto de los derrumbes. (Figura 82).</p> <p>Área afectada por derrumbes. Al pie del talud presenta conos de detritos de fragmentos de lutitas y areniscas. La altura del talud es 60 m, activándose los derrumbes durante periodos de lluvia afectando seriamente vía Amotape - Vichayal en un tramo aproximado de 500 m.</p>	<p>Registrados: Derrumbe se activa durante los meses de precipitaciones obstruyendo parcial o totalmente vía Amotape - Vichayal.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría la vía Amotape - Vichayal en un tramo aproximado de 500 m.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	<p>Perfilar talud con banquetas. Construir muro de contención al pie del talud que tenga una altura mínima de 5 m, que servirá como medida de protección para la vía y de los vehículos que transitan. Implementar drenaje al pie del talud con cunetas para los flujos provenientes de la erosión de laderas. Forestar cabecera con plantas nativas como algarrobo.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-024	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera	Vía Costanera - El Arenal (El Arenal) ZONA: 17S N: 9459835 E: 496611	En el sector se tiene afloramientos de areniscas y conglomerados. Sobre estos se tienen depósitos eólicos sobre las cuales se asientan la población y vía Costanera. En algunos sectores se observa depósitos coluvio-deluviales y aluviales conformados por arenas sueltas con niveles de clastos subredondeados a redondeados. Vía afectada por flujos de lodo. Los flujos cruzan la vía a través de alcantarillas con ancho y alto de 5 m y largo de 13 m. Las bases y lados laterales están siendo afectados por procesos de "erosión de laderas", que se está dando en forma retrogresiva, es probable que colapsen con las lluvias que genere el fenómeno El Niño, se van a presentar colapso de badenes. Además, la vía presenta rajaduras de hasta 1 m. de profundidad, posiblemente por asentamiento de la plataforma vial, producto del socavamientos generados por los flujos sobre el material arenoso donde se encuentra la carretera. (Figura 83).	Registrados: Colapso de badenes que se hallan en la base de las alcantarillas, además de erosión en los laterales de la vía así como también su asentamiento y rajaduras de hasta 1 m. durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, colapsaría totalmente la vía Costanera en 2 tramos con longitud hasta de 300 m.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar, encausar y prolongar canalización de quebrada aguas arriba en ambas márgenes. Realizar el mantenimiento y reforzamiento de alcantarillas, así como también de los márgenes de la vía Costanera principalmente en zonas donde se tenga impacto de los flujos y erosión de laderas. Forestar laderas y márgenes de quebradas con plantas nativas como algarrobo.
20-025	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera	Quebrada Sandoval (El Arenal) ZONA: 17S N: 9459984 E: 496873	En el sector se tiene afloramientos de areniscas y conglomerados. Se tienen depósitos eólicos sobre las cuales se asientan la población. En algunos sectores se observa depósitos coluvio-deluviales y aluviales conformados por arenas sueltas con niveles de clastos subredondeados a redondeados. Sector afectado por flujos provenientes de erosión de laderas. En las torrenteras se pueden observar material suelto compuesto de arenas y cantos, que discurren hacia las viviendas que se encuentran abajo, para luego continuar por un sistema de drenajes que el distrito posee. (Figura 84). Presenta activaciones durante eventos del fenómeno de El Niño y/o lluvias excepcionales. Se observa deforestación hacia las zonas altas de las laderas, lo cual acelera los procesos de erosión y movimientos en masa.	Registrados: Afectación de viviendas durante el Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría alrededor de 12 viviendas y vías de comunicación del distrito que no se presenta drenajes.	No se tiene recomendaciones previas	El distrito presenta sistema de drenajes que en algunos sectores no se encuentran articulados entre sí originando que los flujos discurren por algunas calles	Prolongar canalización y drenajes de quebradas aguas arriba en ambas márgenes. Además de ampliar y conectar drenajes entre sí para mayor circulación y desfogue de material arrastrado por los flujos. Descolmatar torrenteras que se encuentran en las laderas. Forestar laderas y márgenes de quebradas con plantas nativas como algarrobo.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-026	Flujo de detritos, inundación, otros	Quebrada Charanal, Caserío Nuevo San Francisco (Amotape) ZONA: 17S N: 9464357 E: 497477	<p>Sector con depósitos proluviales, el cauce de la quebrada se encuentra conformado por grava, arena, limo y arcilla, los fragmentos de roca son de formas subangulosos a angulosos de diferente naturaleza.</p> <p>Sector sujeto a flujos de detritos por quebrada Charanal. El cauce de la quebrada presenta un de 260 m. Conformado por material suelto de arenas, gravas, arcillas y cantos de diferentes composiciones, son de formas subangulosos a angulosos. La quebrada atraviesa la vía hacia Paita mediante un badén y alcantarilla, que son insuficientes para el volumen que carga durante el periodo de avenidas, como las del fenómeno El Niño o excepcional. Llega a inundar viviendas y terrenos de cultivos en el caserío Nuevo San Francisco. (Figura 85). Hacia las zonas altas, el terreno presenta erosión de laderas que aporta material a la quebrada principal. El caserío presenta un drenaje a sus alrededores contra las erosiones de ladera, pero no tiene protección alguna contra los flujos de la quebrada principal.</p>	<p>Registrados: Activación de la quebrada inundó viviendas y cultivos, además de interrupción de vía Costanera durante Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones afectaría a 15 viviendas y 210 de vías de acceso en un tramo de 800 m de la vía Costanera.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	<p>Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambos márgenes. Prolongar drenaje perimetrico del caserío como protección contra los flujos de la quebrada. Ampliar alcantarillas bajo la vía Costanera. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.</p>
20-027	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Quebradas La Posta, Castro, Inga y Uñitas - C.P. Amotape (Amotape) ZONA: 17S N: 9459941 E: 498373	<p>En el sector se tiene antiguos depósitos de avalancha sobre afloramientos de areniscas beige fracturadas y meteorizadas con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas</p> <p>Sector sujeto a flujos de lodo provenientes de la intensa erosión de laderas alimentando quebradas principales. Las quebradas no presentan canalización, todos los flujos que se generarán discurrirán hacia el centro poblado. Se tiene alcantarillas de insuficientes dimensiones para la carga que va a generar los flujos, como también se tiene una mala ubicación. Hacia las laderas se presentan derrumbes y deslizamientos (con arranque y escarpes menores a 10 m) que aportan material al cauce de la quebrada. También se observa una intensa deforestación de laderas. (Figura 86)</p>	<p>Registrados: Activación de las quebradas inundó viviendas y cultivos, además de interrupción de vía Costanera durante Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría alrededor de medio centenar de viviendas y terrenos de cultivos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	<p>Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambos márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran dentro del cauce y márgenes de la quebrada. Construir calles canal para el desfogue de flujos provenientes de erosión de ladera. Además ampliar y rediseñar alcantarillas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9460469; 498405) Mercado Municipal.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-028	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe, deslizamiento	Quebrada El Pilar, C.P. El Tambo (Amotape) ZONA: 17S N: 9459806 E: 499690	Afloramientos de areniscas beige fracturadas y meteorizadas con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas pardas. Se tienen depósitos proluviales y coluvio-deluviales, como producto de la fuerte erosión de las laderas. Sector sujeto a flujos de lodo provenientes de la intensa erosión de laderas alimentando la quebrada El Pilar. La quebrada presenta canalización. La alcantarilla se encuentra colmatada con material arrastrado durante el fenómeno Yaku (2023). La alcantarilla es de dimensión insuficiente para la carga de material que transporta la quebrada, debido a que se ubicó por debajo de canal de regadío principal. Hacia las partes altas se presentan derrumbes y deslizamientos (escarpes menores a 10 m) que aportan material al cauce de quebrada principal. También se observa una intensa deforestación de laderas, que permite la erosión de los suelos. (Figura 87)	Registrados: Activación de las quebradas inundó viviendas y cultivos, además de interrupción de vía Costanera durante Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, podría afectar 13 viviendas	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran en las márgenes de la quebrada. Ampliar alcantarillas por debajo del canal o colocar un sifón para el mencionado canal. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.
20-029	Flujo de detritos, erosión de ladera, derrumbe, erosión fluvial	Quebrada Santo Papa y Nueva Libertad (Tamarindo) ZONA: 17S N: 9460839 E: 501327	Se tienen depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. En las zonas altas se tiene afloramientos de areniscas beige medianamente fracturadas y moderadamente meteorizadas con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas pardas, las cuales se encuentran medianamente a muy fracturadas y moderadamente meteorizadas. Sector sujeto a flujos de detritos y posterior inundación de viviendas y terrenos de cultivo. En su cauce se tiene material suelto gravoso-arcilloso con arenas, con fragmentos de roca subangulosos a angulosos, además de basura y desmonte. Hacia las márgenes se observan erosión en surcos y cárcavas y sobre estas algunas viviendas de manera aislada. La quebrada se encuentra canalizada con arrimado de material y atraviesa vía Tamarindo - Amotape mediante un badén. El cauce de la quebrada se estrecha aguas abajo, pasando de 20 m a 8 m. En la cabecera recibe aporte de material proveniente de la erosión de laderas. Se aprecia en la ladera bloques sueltos propensos a ceder. Presenta activaciones durante fenómenos de El Niño o lluvias excepcionales. (Figura 88)	Registrados: Activación de las quebradas inundó viviendas y cultivos (728 ha afectadas), además de interrupción de vías de comunicación durante el fenómeno de El Niño de 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría alrededor de 40 viviendas que se encuentran cercanas al cauce de las quebradas, como también terrenos cultivados (800ha).	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran en las márgenes de la quebrada. Realizar el mantenimiento de infraestructura vial como badenes. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos, además de liberar bloques sueltos que se encuentran en las laderas de la cabecera de quebrada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-030	Flujo de lodo, erosión de ladera, derrumbe	Quebrada Seguridad, C.P. Tamarindo (Tamarindo) ZONA: 17S N: 9460467 E: 502623	Se tienen depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena y limo con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Son de fácil erosión. Sector sujeto a flujos de lodo y posterior inundación por confluencia de quebradas y drenes. En los cauces de la quebrada se tiene material suelto gravoso-arcilloso con matriz areno-limosa, además se encuentra residuos sólidos y desmonte. Hacia las márgenes de la quebrada se observan erosión en surcos. El canal presenta un mal diseño de canalización porque provoca inundaciones en viviendas contiguas a los canales de drenaje. (Figura 89). En algunos sectores se observan viviendas y corrales de ganado en el cauce de la quebrada. La quebrada se activa de manera excepcional durante fenómenos de El Niño o lluvias prolongadas.	Registrados: Activación de las quebradas inundó viviendas y cultivos, además de interrupción de vías de comunicación durante el fenómeno de El Niño de 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados aproximadamente 25 viviendas ubicadas cercana al cauce de las quebradas.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar, rediseñar, prolongar y ampliar el encausamiento de enrocados y muros de quebradas y drenes en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran en las márgenes de la quebrada. Ampliar alcantarillas por debajo del canal o colocar un sifón para el mencionado canal. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9460981; 503255) Estadio Faustino Ladines Granda.
20-031	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera	C.P. Macará (La Huaca) ZONA: 17S N: 9456055 E: 515562	El sector presenta afloramientos de rocas areniscas, lutitas y algunos niveles de conglomerados, con matriz areno-limosa no litificados, fuertemente meteorizados, afectados por erosión de ladera que aportan material a las quebradas no canalizadas. En algunos sectores se tienen depósitos eólicos conformados por arenas formando extensas pampas con algunas pequeñas dunas. El sector se encuentra afectado por flujo de lodo originados por erosión de laderas de las zonas altas. La quebrada receptora no presenta canalización, solo un dique de 2m. de altura que protege parcialmente las viviendas. En la vía Sullana - Piura, no presenta alguna infraestructura para su paso. En las cercanías al río Chira, se presenta erosión fluvial con posterior inundación durante la crecida. Los peligros son activos de recurrencia excepcional y con mayor devastación durante los fenómenos de El Niño. (Figura 90). En las laderas hay escasa vegetación producto de la intensa deforestación.	Registrados: Daños a cultivos y viviendas (Vilchez, 2017). Viviendas, terrenos de cultivo y tramo carreteros afectados durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados aproximadamente 15 viviendas, 300 m. de vía Sullana - Paita y 40 Ha de terrenos de cultivo.	Rehabilitación de zonas afectadas (Vilchez, 2017)	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatación y encausamiento de quebradas en un tramo de 400 m., principalmente donde se tenga mayor incidencia de flujos, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Adicionalmente colocación de badenes y alcantarillas en su paso por vía Sullana - Paita. Construir dique para evitar erosión fluvial durante la crecida de río Chira Prohibir expansión urbana hacia márgenes de quebradas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-032	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera	CC.PP. Nomará y Miraflores (La Huaca) ZONA: 17S N: 9456389 E: 513711	Sector con afloramientos de conglomerados no litificados de matriz areno-gravosa y cantos de diferente composición, además de niveles de lutitas y limolitas al pie del talud, pertenecientes al tablazo de Talara. Sectores afectados por flujos de lodo, provenientes de erosión de laderas, y derrumbes. Se tiene muchos cortes de talud por construcción de viviendas afectados por erosión de laderas que los vuelven inestables. En el C.P. Miraflores se tiene drenaje de los flujos por medio de calles canal con muros de hasta 1.5 m. de altura y 4 m. de ancho. Se presentan quebradas de hasta 80 m. de ancho en la salida del C.P. Nomará que atraviesa la vía hacia Paita mediante un badén que cuando se activa obstruye dicha vía además de afectar viviendas y cultivos aguas abajo. Los fenómenos son activos de recurrencia excepcional. (Figura 91).	Registrados: Daños a vías de comunicación durante el fenómeno de El Niño de 2017 (Vilchez, 2013; Vilchez, 2017). Viviendas afectadas y terrenos de cultivo durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados viviendas (35 aprox.) asentadas al pie de los taludes inestables al igual que viviendas (más de 30) ubicados en los márgenes y cauce de quebradas.	Rehabilitación de zonas afectadas (Vilchez, 2017)	Se presenta redes de calles canal principalmente en el C.P. Miraflores, además de badenes y alcantarillas en la vía Sullana - Paita.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebradas, principalmente aguas arriba, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes, además de colocación de puentes y alcantarillas en su paso por vía Sullana - Paita. Prolongar drenajes aguas arriba, además de prohibir arrojado de desmonte y basura, así como también de expansión urbana al pie de taludes. Realizar el mantenimiento y protección de infraestructura vial como carretera, badenes y alcantarillas. Adicionalmente ampliación de alcantarillas para evitar el estrechamiento de quebradas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.
20-033	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera	C.P. El Portón (La Huaca) ZONA: 17S N: 9456507 E: 510699	Se presenta afloramientos de depósitos proluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Hacia las zonas altas, se observan capas de areniscas beige intercaladas con niveles de lutitas correspondientes a la Fm. Chira. Sobre estas se tienen conglomerados con matriz areno-limosa muy afectado por erosión pertenecientes al Tablazo de Talara. Adicionalmente se tiene depósitos eólicos en la parte baja y media de las laderas. Centro poblado se encuentra afectado por 3 quebradas que se activan durante fenómenos de El Niño y lluvias excepcionales arrastrando flujos de detritos. Presentan canalización por arrimado de material, con un ancho de cauce de 12 m. que se estrecha aguas abajo. En el lecho se tiene material suelto conformado por arena, gravillas y cantos subredondeados. En los márgenes se tienen viviendas, así como también desmonte y maleza sobre el lecho de las torrenteras. (Figura 92).	Registrados: Viviendas afectadas y terrenos de cultivo durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados alrededor de 15 viviendas asentadas en los márgenes, así como también colapso de infraestructura vial como alcantarillas en un tramo de 205 m de la vía Sullana - Paita.	No se tiene recomendaciones previas	Se está construyendo un puente sobre quebrada a la salida del C.P. El Portón en la vía hacia Paita.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebradas, principalmente donde se tenga mayor incidencia de flujos, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Ampliar alcantarillas bajo la vía Sullana - Paita para desfogue de flujos de detritos. Prohibir expansión urbana hacia márgenes de quebradas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-034	Flujo de déritos, derrumbe, erosión de ladera	C.P. Viviate, Quebradas La Zorra, Monte Verde, La Pleitista, "Corre que te alcanzo", La Chismosa y "Como te agarro" (La Huaca) ZONA: 17S N: 9455582 E: 508534	Se presenta afloramientos de depósitos proluviales conformado por acumulación de grava, aren y, limo con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Hacia las zonas altas, se observan capas de areniscas beige intercaladas con niveles de lutitas correspondientes a la Fm. Chira. Sobre estas, se observan conglomerados pertenecientes al Tablazo de Talara. Adicionalmente se tiene depósitos eólicos en la parte baja y media de las laderas El centro poblado Viviate es afectado por flujos de detritos provenientes de quebradas, así como también por flujos de erosión de laderas. La quebrada La Zorra es la que presenta mayor ancho: 25 m. que se estrecha aguas abajo en una alcantarilla de 4 m. de ancho y 2 m. de alto., con muro de gaviones hacia las márgenes cercanas a las viviendas, se encuentra colmatada por material de flujos arrastrados anteriormente, basura y desmante. Los flujos provenientes de quebradas menores son producto de la profundización de cárcavas, que atraviesan el centro poblado y discurren por las calles canal que se tienen. (Figura 93). En algunos sectores se tienen viviendas en las márgenes cercanas a los cauces, de igual modo erosión retrogresiva en los márgenes de la vía Sullana - Paita. Presenta activaciones durante eventos del fenómeno de El Niño y/o lluvias excepcionales.	Registrados: Número indeterminado de muertes (Vilchez, 2013). Viviendas afectadas y terrenos de cultivo durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados viviendas (32 aprox.) y granjas que se encuentran sobre torrentes de flujos, así como también colapso de infraestructura vial como tramos carreteros y alcantarillas en la vía Sullana - Paita (150 m aprox.)	Rehabilitación (Vilchez, 2017)	Se tienen sectores protegidos con muros de gaviones, así como también drenajes tipo calle canal done se tiene más incidencia de flujos.	Descolmatar y prolongar el encausamiento siguiendo su curso natural de quebrada La Zorra, principalmente aguas arriba, con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Prolongar drenajes aguas arriba, además de prohibir arroj de desmante y basura, así como también de expansión urbana cercana a los flujos provenientes de erosión de ladera. Mantenimiento y protección de infraestructura vial como carretera, badenes y alcantarillas. Adicionalmente ampliación de alcantarillas para evitar el estrechamiento de quebradas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-035	Flujo de detritos, derrumbes, erosión de ladera	CC.PP. Pucusulá y Buenaventura (La Huaca) ZONA: 17S N: 9455557 E: 501016	Se presenta afloramientos de depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Hacia las zonas altas, se observan capas de areniscas beige intercaladas con niveles de lutitas correspondientes a la Fm. Chira, sobre estas, se observan conglomerados pertenecientes al Tablazo de Talara. Adicionalmente se tiene depósitos eólicos en la parte baja y media de las laderas. Sector afectado por flujos de lodo y detritos provenientes de erosión de laderas. Atraviesan los centros poblados en varios tramos, afectando viviendas que se encuentran en los márgenes; y badenes en su paso por la vía principal. Se encuentran canalizadas con arrimado de material arrastrado en los anteriores flujos. El ancho del cauce oscila entre 10 y 12 m. estrechándose aguas abajo. (Figura 94). En las zonas altas se observan pequeños derrumbes y deslizamientos que afectan vía Sullana - Paita. Se tiene agua discurriendo por la pendiente producto de rotura de tubería matriz que debilita más bloques y material suelto propensos a movimientos masas. Además, se tiene deforestación de laderas y zonas bajas.	Registrados: Afectación por inundación de flujos a las viviendas ubicadas en los márgenes como dentro del cauce de las torrenteras, al igual que las que se encuentran aguas abajo donde el ancho de cauce se estrecha. Afectó también vía de ingreso a los centros poblados durante el Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los flujos afectarían alrededor de 30 viviendas en ambos centros poblados, además de la vía de acceso a estos en un tramo de 250 m.	No se tiene recomendaciones previas	En construcción canalización de quebrada con desfogue hacia terrenos de cultivo	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en un tramo de 650 m. con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas y granjas ubicadas en los márgenes de las torrenteras. Mantenimiento de infraestructura vial como badenes y alcantarillas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos, además de liberar bloques sueltos que se encuentran en las laderas.
20-036	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera	Pueblo Nuevo Colán, sectores 9 de Diciembre, Salaverry y Atahualpa (Colán) ZONA: 17S N: 9457438 E: 494230	En el sector se tiene afloramientos de areniscas y conglomerados que presentan matriz areno- limosa. Sobre estos se tienen depósitos eólicos sobre las cuales se asientan la población de Pueblo Nuevo de Colán. En algunos sectores se observa depósitos coluvio-deluviales y proluviales conformados por arenas sueltas. Sector afectada por flujos de lodo que erosionan y socavan calles en el sector. Presenta un dren que luce colmatado además de ser insuficiente para el volumen de material arrastrado durante la activación en eventos de fenómeno de El Niño y lluvias excepcionales. Los torrentes secos se encuentran ocupados, y en algunos casos rellenos por desmonte y basura por viviendas y granjas. La escasa vegetación en la zona es notable. (Figura 95).	Registrados: Afectación por inundación de flujos de lodo a las viviendas ubicadas en los márgenes y las de dentro del cauce de las torrenteras, así como también vías de comunicación durante el Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se tendría afectación a más de medio centenar de viviendas principalmente las que se ubican en cauces bloqueados. Además de calles del centro poblado en distintos tramos.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Colocar drenajes tipo calles canal en las calles por donde discurren los flujos. Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce de los torrentes. Además de prohibir expansión urbana en todo el sector. Limpiar y descolmatar drenes así como también de cauces. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9457356; 493797) Estadio Municipal Revolución. Se recomienda un drenaje adecuado proveniente de los flujos de la zona alta.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-037	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera	Sector San Lucas de Colán (Colán) ZONA: 17S N: 9446880 E: 493818	<p>Sectores con afloramientos de areniscas y lutitas fuertemente meteorizadas y fracturadas. También se tiene conglomerados bioclásticos con fósiles bien conservados.</p> <p>Se encuentran afectados por erosión de ladera originando flujos.</p> <p>Hacia las laderas se tiene pequeños depósitos coluvio-deluviales así como también depósitos eólicos. Los conglomerados contienen una matriz areno-limosa y no están litificados.</p> <p>Los conglomerados por contener matriz areno-limosa, son de fácil erosión, lo que genera inestabilidad en la ladera.</p> <p>Zona afectada por erosión de laderas que originan flujos que se dirigen a las viviendas aguas abajo. Se tiene derrumbes y deslizamientos (escarpes o arranque menor a 10 m) hacia las zonas altas, también ser observó bloques sueltos en las laderas. Se activan durante los fenómenos de El Niño y lluvias excepcionales. Adicionalmente se observa una intensa deforestación hacia las laderas. (Figura 96).</p>	<p>Registrados: Afectación por inundación de flujos de lodo a más de 60 viviendas durante el Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, En caso de nuevas activaciones, afectaría aproximadamente 40 viviendas por inundación de los flujos, además de calles</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Implementar drenajes al pie de talud y canalización tipo calle canal hacia el casco urbano de San Lucas de Colán. Perfilar y estabilizar taludes, así como también liberar bloques sueltos que se encuentran en la parte media y alta de las laderas. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobo.
20-038	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera, deslizamiento	Quebrada El Volcán (Colán) ZONA: 17S N: 9446469 E: 493764	<p>Sectores con afloramientos de areniscas y lutitas fuertemente meteorizadas y fracturadas. También se tiene conglomerados bioclásticos con fósiles bien conservados. Se encuentran afectados por erosión de ladera originando depósitos proluviales. Hacia las laderas se tiene pequeños depósitos coluvio-deluviales así como también depósitos eólicos.</p> <p>Sector afectado por flujo de detritos que tienen su origen en una intensa erosión de laderas hacia la zona alta. Arrastra material areno-arcilloso, así como también clastos angulosos a redondeados. Hacia la parte alta de la quebrada, aguas arriba, se tiene canteras que aportan material suelto al cauce. Atraviesa la vía de entrada al balneario mediante un badén y presenta un ancho de cauce de 50 m. Muchas viviendas de ese sector, principalmente se encuentran bajo el nivel del mar. Adicionalmente, se observa una intensa deforestación en la zona. (Figura 97).</p>	<p>Registrados: Afectación por inundación de flujos de lodo a las viviendas ubicadas en el balneario, así como también interrupción de la vía Colán - Paita durante el Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 70 viviendas y vías de acceso al Balneario de Colán en un tramo de 300 m.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada Volcán en un tramo aproximado de 200 m. con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada principal. Realizar el mantenimiento de infraestructura vial como badenes y alcantarillas. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos, además de liberar bloques sueltos que se encuentran en las laderas de la cabecera de quebrada. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9446926; 494863) Sector futuro Estadio Nuevo Paraíso (zona alta, tablazo). Mejorar accesos, drenaje adecuado, estabilizar taludes y control de cárcavas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-039	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera	AA.HH. Nueva Esperanza, Hermanos Cárcamo y 13 de Julio (Paíta) ZONA: 17S N: 9437268 E: 488056	Sector con afloramientos de areniscas, conglomerados y lutitas pertenecientes a las formaciones Chira, Miramar y Tablazo Talara. Se encuentran muy fracturadas y altamente meteorizadas. x En el sector esta condición favorecen a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos de las laderas, además de flujos por erosión de ladera. También se presenta depósitos coluvio-deluviales y proluviales. Los conglomerados por estar conformados por matriz arenó-limosa y no estar litificados, son de fácil erosión, generando caída de rocas. Como también alimentan al cauce de la quebrada. (Figura 98). Corresponde a la congruencia del Pueblo Joven Nueva Esperanza, A.H. Hermanos Cárcamo y Pueblo Joven 13 de Julio, en donde se vienen produciendo derrumbes, erosiones en cárcavas y flujos de detritos, los cuales afectan viviendas y vías de comunicación del lugar. (Alcántara, 2023)	Registrados: Derrumbes, pequeños deslizamientos y flujos se activaron durante el último evento del ciclón Yaku 2023, afectando viviendas ubicadas aguas abajo, así como también las que se encuentran al borde del talud. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se tendría afectación a más de un centenar de viviendas ubicadas al pie y borde del talud, así como también la erosión retrogresiva llegaría a afectar la vía de acceso al centro de Paíta en un tramo de 350 m	Construir drenes de coronación sobre los derrumbes y erosiones en cárcavas evaluados, con una sección de concreto armado u otro material impermeable (como geo membranas o arcillas), a fin de evitar filtraciones, además de programar continuos trabajos de mantenimiento en estos. Reforestar las laderas de montaña con especies nativas y de raíces densas. Reubicar las viviendas afectadas por los movimientos en masa en los sectores de Pueblo Joven 13 de Julio, Asentamiento Humano Vista al Mar y Sector Cerro Llorón – Pueblo Joven San Martín Central. Realizar estudios geofísicos para determinar las fuentes de aguas subterráneas que vienen desestabilizando las laderas. Prohibir la construcción de viviendas en zonas con alta susceptibilidad ante movimientos en masa. Elaborar evaluaciones de riesgo (EVAR) a detalle con el fin de determinar las medidas de control de riesgo definitivas necesarias. (Alcántara, 2023).	No se han realizado las medidas mencionadas.	Continuar con las recomendaciones del Informe Técnico N° A7349 (Alcántara, 2023).
20-040	Flujo de lodo, derrumbe, erosión de ladera, deslizamiento	Sector Cerro Llorón (Paíta) ZONA: 17S N: 9437016 E: 487078	Sector con afloramientos de areniscas, conglomerados y lutitas pertenecientes a las formaciones Chira, Miramar y Tablazo Talara. Se encuentran muy fracturadas y altamente meteorizadas. Presentan permeabilidad que hacen posible la surgencia de aguas subterráneas en muchos sectores de la ciudad de Paíta. También se presenta depósitos coluvio-deluviales y proluviales. Los conglomerados por estar conformados con matriz arenó-limosa, son de fácil erosión ante intensas lluvias, donde se genera material suelto que es de fácil transporte al cauce de la quebrada. (Figura 99). En el cerro Llorón, ubicado en las partes altas del sector Pueblo Joven San Martín Central, es lugar de constantes derrumbes y flujos de detritos originados por abundantes surgencias de agua entre los estratos rocosos de diferente permeabilidad (Formaciones Chira y Mirador), así, los materiales saturados son removidos hasta el casco urbano de la parte baja del sector. (Alcántara, 2023).	Registrados: Derrumbes, deslizamientos y flujos se activaron durante el último evento del ciclón Yaku 2023, afectando viviendas ubicadas aguas abajo, además de la surgencia de aguas subterráneas diariamente que desestabilizan más el talud. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría alrededor de 50 viviendas ubicadas en el cauce natural de las quebradas.	Construir drenes de coronación sobre los derrumbes y erosiones en cárcavas evaluados, con una sección de concreto armado u otro material impermeable (como geo membranas o arcillas), a fin de evitar filtraciones, además de programar continuos trabajos de mantenimiento en estos. Reforestar las laderas de montaña con especies nativas y de raíces densas. Reubicar las viviendas afectadas por los movimientos en masa en los sectores de Pueblo Joven 13 de Julio, Asentamiento Humano Vista al Mar y Sector Cerro Llorón – Pueblo Joven San Martín Central. Realizar estudios geofísicos para determinar las fuentes de aguas subterráneas que vienen desestabilizando las laderas. Prohibir la construcción de viviendas en zonas con alta susceptibilidad ante movimientos en masa. Elaborar evaluaciones de riesgo (EVAR) a detalle con el fin de determinar las medidas de control de riesgo definitivas necesarias. (Alcántara, 2023).	No se han realizado las medidas mencionadas.	Continuar con las recomendaciones del Informe Técnico N° A7349 (Alcántara, 2023).

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-041	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera, deslizamiento	C.P. Yacila (Paita) ZONA: 17S N: 9432910 E: 481399	Se tienen depósitos marinos conformados por acumulaciones de arena de grano fino a grueso semi consolidadas. Se encuentran a lo largo del litoral donde se ubica la Playa Yacila. También se presentan depósitos eólicos ubicados en acantilados. Los acantilados que se tienen en el sector sur corresponden a afloramientos de rocas metamórficas conformado por gneis y esquistos, mientras que hacia el norte, se tienen afloramientos del Tablazo de Talara. Sector sujeto a flujos de detritos provenientes de la intensa erosión de laderas que alimentan la quebrada principal. Presenta desembocadura en el mar, presenta viviendas y hoteles hacia los márgenes. Hacia las zonas altas se tienen derrumbes y caídas de rocas que afecta la población que se encuentra al pie del talud. (Figura 100). La erosión marina afecta acantilados donde se tienen viviendas de manera aislada hacia los bordes.	Registrados: Afectación de viviendas y tramos de vías por caídas de rocas, deslizamientos y flujos de lodo (Vilchez, 2017). Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría alrededor de 30 viviendas y varios tramos de la vía que conecta con la ciudad de Paita, en un tramo de 500 m.	Rehabilitación y reconstrucción (Vilchez, 2017)	Se ha realizado parcialmente la medida recomendada.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Descolmatar y encausar siguiendo su curso natural de quebrada en tramos donde se tenga mayor incidencia de flujos con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Colocar muros de contención de al pie de taludes con adecuados drenajes para flujos que provienen de erosión de laderas. Reubicar viviendas que se encuentran al pie del talud.
20-042	Arenamiento, flujo de lodo, erosión marina, inundación lagunar	Playa Los Cangrejos (Paita) ZONA: 17S N: 9430832 E: 481114	El sector presenta depósitos marinos conformados por acumulaciones de arena de grano fino a grueso semi consolidadas. Se encuentran a lo largo del litoral donde se ubica la Playa Los Cangrejos. También se presentan depósitos eólicos ubicados en acantilados y en algunos sectores afectan viviendas. Los acantilados que se tienen en el sector corresponden a afloramientos de rocas metamórficas conformado por gneis y esquistos. Zona afectada por flujos, inundación lagunar, arenamiento y erosión marina. El arenamiento alcanza a cubrir más de un metro de altura a las viviendas que se hallan frente al litoral, así como también postes, vía y veredas. Además de bloquear alcantarilla de desfogue de flujos y de laguna. Los flujos provenientes de erosión de laderas y quebradas confluyen en un sector inundable formando una laguna que afecta la parte trasera de algunas viviendas en el balneario. Se elevó el nivel de la vía originando que las aguas de precipitaciones discurran hacia las viviendas. La erosión marina afecta los acantilados, y sobre estos se tienen viviendas. (Figura 101)	Registrados: Afectación de 4 viviendas por arenamiento, así como también varios tramos de la carretera en la playa (Vilchez, 2013). Potenciales: Los flujos podrían afectar 10 viviendas aproximadamente si no se Descolmatar la alcantarilla. El arenamiento continuara su avance si no se toma medidas correctivas.	Limpieza constante de carretera (Vilchez, 2013)	Se ha realizado parcialmente la medida recomendada.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013). Reubicar las nuevas viviendas que se encuentran al borde del talud erosionado. Colocar barreras de fijación de dunas, además de forestar litoral para detener avance de arenamiento. Limpiar y descolmatar la alcantarilla para desfogue de volumen de agua de laguna formada por flujos. Colocar una barrera transversal detrás de las viviendas para evitar la erosión hacia estas. Reducir el nivel de vía para evitar inundaciones pluviales en las viviendas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-043	Flujo de detritos, derrumbe, erosión de ladera, deslizamiento	C.P. La Isilla (Paíta) ZONA: 17S N: 9424071 E: 478658	<p>Sector con afloramientos de rocas sedimentarias (areniscas y lutitas) y rocas metamórficas (gneis y esquistos). Presentan fracturamiento y altamente meteorizadas, afectados principalmente por erosión de laderas.</p> <p>El sector se encuentra afectado por flujos provenientes de una intensa erosión de laderas. Muchos flujos descienden y afectan múltiples viviendas. Además, la vía que conecta con la ciudad de Paíta es cortado de manera excepcional por flujo de detritos que interrumpen el tránsito durante eventos del fenómeno de El Niño y/o lluvias excepcionales. En algunos sectores se tienen pequeños derrumbes y deslizamientos que afectan viviendas que se hallan al pie de taludes erosionados. (Figura 102).</p>	<p>Registrados: Afectación de viviendas por inundación de flujos, así como también varios tramos de la carretera La Isilla - Paíta durante los fenómenos de El Niño y ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se tendría afectación a las viviendas y varios tramos de la vía (1,5 km) que conecta con la ciudad de Paíta.</p>	Construcción de badenes, encausamiento y limpieza de los cauces de las quebradas (Vilchez, 2013). Rehabilitación (Vilchez, 2017)	Solo se observan algunos badenes artesanales en la vía hacia Paíta	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Reubicar las nuevas viviendas que se encuentran al pie del talud y dentro del cauce de las torrenteras. Prohibir expansión urbana hacia las márgenes y laderas. Drenaje tipo calle canal y canaletas al borde del talud interconectadas para el desfogue de flujos. Además de construcción de barreras transversales al pie de los taludes para protección de viviendas. Forestar laderas con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9424071; 478658) Zona alta del pueblo de la Isilla. Nivelar terreno y eliminar desmontes.
20-044	Flujo de detritos, erosión de laderas, derrumbe	C.P. La Tortuga (Vice) ZONA: 17S N: 9416406 E: 486263	<p>Afloramientos de conglomerados en matriz arenosa rojiza, con niveles de arenisca conglomerádica y algunos niveles de lutitas afectados por una intensa erosión en cárcavas. Hacia la zona oriental se tienen afloramientos de conglomerados coquineros del Tablazo de Talara. Se encuentran también afectados por una intensa erosión de laderas.</p> <p>Zona sujeta a una fuerte erosión de laderas que originan flujos que dan hacia el Océano Pacífico. Afectan a viviendas y vía hacia Paíta, que se encuentran al borde de taludes. Presentan un avance retrogresivo, con estrechamiento de cauce aguas abajo. Presenta una canalización con revestimiento de concreto y gaviones aguas abajo. Al borde de los acantilados se observan agrietamiento y hundimiento del terreno. En la parte media de las laderas se observan pequeños depósitos coluvio-deluviales por pequeños derrumbes que suceden durante el período de lluvias. Los cauces y laderas se encuentran colmatados con desmonte, maleza y abundante basura. Los flujos presentan activación durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 103).</p>	<p>Registrados: Daños por hundimiento a viviendas al borde del acantilado, así como también afectación a playa y caleta por flujos que llegan al mar.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados aproximadamente 20 viviendas en zonas donde se tengan avance retrogresivo de cárcavas, además de 80 m de vía con dirección hacia Paíta.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar y encausar quebradas desde su nacimiento con enrocado o gaviones en ambas márgenes, así como también prolongación de drenajes aguas arriba. En algunos sectores estabilizar taludes mediante banqueteo y muros de contención. Reubicar viviendas que se encuentran al borde del acantilado. Además de prohibir expansión urbana hacia dichas zonas. Construir drenes en cuencas ciegas hacia canales de regadío hacia quebrada que atraviesa el A.H. San José. Protección y Mantenimiento de infraestructura vial principalmente la vía hacia Paíta. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Paita



Figura 81. Zona crítica 20-022. Sector Cementerio, sujeto a flujos de lodo proveniente de erosión de laderas. Hacia las partes altas, la quebrada presenta una canalización, hacia las laderas se tiene material suelto que puede originar derrumbes. Los flujos pueden afectar la alcantarilla que cruza vía Amotape - Vichayal. (N: 9462424, E: 492577, 29/08/2023).



Figura 82. Zona crítica 20-023. Sector Cerros Hinchados, las areniscas se encuentran medianamente fracturadas y moderadamente meteorizadas. Las lutitas y limolitas se encuentran medianamente a muy fracturadas y moderadamente meteorizadas. Se tiene además depósitos coluvio-deluviales producto de los derrumbes. (N: 9464047, E: 495651, 29/08/2023).



Figura 83. Zona crítica 20-024. Vía Costanera - El Arenal, afectada por flujos de lodo. Los flujos cruzan la vía a través de alcantarillas con ancho y alto de 5 m y largo de 13 m. (N: 9459835, E: 496611, 29/08/2023).



Figura 84. Zona crítica 20-025. Quebrada Sandoval, sector afectado por flujos provenientes de erosión de laderas. En las torrenteras se pueden observar material suelto compuesto de arenas y cantos, que discurren hacia las viviendas que se encuentran abajo, para luego continuar por un sistema de drenajes que el distrito posee. (N: 9459984, E: 496873, 29/08/2023).



Figura 85. Zona crítica 20-026. Caserío Nuevo San Francisco, sector sujeto a flujos de detritos por quebrada Charanal. El cauce de la quebrada presenta un de 260 m. Conformado por material suelto de arenas, gravas, arcillas y cantos de diferentes composiciones, son de formas subangulosas a angulosos. (N: 9464357, E: 497477, 29/08/2023).



Figura 86. Zona crítica 20-027. Quebradas La Posta, sector sujeto a flujos de lodo provenientes de la intensa erosión de laderas alimentando quebradas principales. Las quebradas no presentan canalización, todos los flujos que se generarán discurrirán hacia el centro poblado. Se tiene alcantarillas de insuficientes dimensiones para la carga que va a generar los flujos, como también se tiene una mala ubicación. (N: 9459941, E: 498373, 29/08/2023).



Figura 87. Zona crítica 20-028. C.P. El Tambo, sector sujeto a flujos de lodo provenientes de la intensa erosión de laderas alimentando la quebrada El Pilar. La quebrada presenta canalización. La alcantarilla se encuentra colmatada con material arrastrado durante el fenómeno Yaku (2023). (N: 9459806, E: 499690, 29/08/2023).



Figura 88. Zona crítica 20-029. Quebrada Santo Papa y Nueva Libertad, se encuentran canalizadas con arrimado de material y atraviesa vía Tamarindo - Amotape mediante un badén. El cauce de la quebrada se estrecha aguas abajo, pasando de 20 m a 8 m. (N: 9460839, E: 501327, 29/08/2023).



Figura 89. Zona crítica 20-030. Quebrada Sechurita, el canal presenta un mal diseño de canalización porque provoca inundaciones en viviendas contiguas a los canales de drenaje. En algunos sectores se observan viviendas y corrales de ganado en el cauce de la quebrada. (N: 9460467, E: 502623, 29/08/2023).



Figura 90. Zona crítica 20-031. C.P. Macará, el sector se encuentra afectado por flujo de lodo originados por erosión de laderas de las zonas altas. La quebrada receptora no presenta canalización, solo un dique de 2m. de altura que protege parcialmente las viviendas. (N: 9456055, E: 515562, 29/08/2023).



Figura 91. Zona crítica 20-032. En el C.P. Miraflores se tiene drenaje de los flujos por medio de calles canal con muros de hasta 1.5 m. de altura y 4 m. de ancho. Se presentan quebradas de hasta 80 m. de ancho en la salida del C.P. Nomará que atraviesa la vía hacia Paíta mediante un badén que cuando se activa obstruye dicha vía además de afectar viviendas y cultivos aguas abajo. Los fenómenos son activos de recurrencia excepcional. (N: 9456389, E: 513711, 29/08/2023).



Figura 92. Zona crítica 20-033. C.P. El Portón, afectado por 03 quebradas que se activan durante fenómenos de El Niño y lluvias excepcionales arrastrando flujos de detritos. Presentan canalización por arrimado de material, con un ancho de cauce de 12 m. que se estrecha aguas abajo. En el lecho se tiene material suelto conformado por arena, gravillas y cantos subredondeados. (N: 9456507, E: 510699, 29/08/2023).



Figura 93. Zona crítica 20-034. La quebrada La Zorra es la que presenta mayor ancho: 25 m. que se estrecha aguas abajo en una alcantarilla de 4 m. de ancho y 2 m. de alto., con muro de gaviones hacia las márgenes cercanas a las viviendas, se encuentra colmatada por material de flujos arrastrados anteriormente, basura y desmote. (N: 9455582, E: 508534, 29/08/2023).



Figura 94. Zona crítica 20-035. CC.PP. Pucusulá y Buenaventura, tienen quebradas que atraviesan los centros poblados en varios tramos, afectando viviendas que se encuentran en los márgenes; y badenes en su paso por la vía principal. Se encuentran canalizadas con arrimado de material arrastrado en los anteriores flujos. El ancho del cauce oscila entre 10 y 12 m. estrechándose aguas abajo. (N: 9455557, E: 501016, 29/08/2023).



Figura 95. Zona crítica 20-036. Pueblo Nuevo Colán, sector afectado por flujos de lodo que erosionan y socavan calles en el sector. Presenta un dren que luce colmatado además de ser insuficiente para el volumen de material arrastrado durante la activación en eventos de fenómeno de El Niño y lluvias excepcionales. (N: 9457438, E: 494230, 29/08/2023).



Figura 96. Zona crítica 20-037. Sector San Lucas de Colán, zona afectada por erosión de laderas que originan flujos que se dirigen a las viviendas aguas abajo. Se tiene derrumbes y deslizamientos (escarpes o arranque menor a 10 m) hacia las zonas altas, también se observó bloques sueltos en las laderas. (N: 9446880, E: 493818, 29/08/2023).



Figura 97. Zona crítica 20-038. Quebrada El Volcán, hacia la parte alta , aguas arriba, se tiene canteras que aportan material suelto al cauce. Atraviesa la vía de entrada al balneario mediante un badén y presenta un ancho de cauce de 50 m. (N: 9446469, E: 493764, 29/08/2023).



Figura 98. Zona crítica 20-039. AA.HH. Nueva Esperanza, en el sector estas condiciones favorecen a la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos de las laderas, además de flujos por erosión de ladera. También se presenta depósitos coluvio-deluviales y proluviales. (N: 9437268, E: 488056, 29/08/2023).



Figura 99. Zona crítica 20-040. En el cerro Llorón, ubicado en las partes altas del sector Pueblo Joven San Martín Central, es lugar de constantes derrumbes y flujos de detritos originados por abundantes surgencias de agua entre los estratos rocosos de diferente permeabilidad (Formaciones Chira y Mirador), así, los materiales saturados son removidos hasta el casco urbano de la parte baja del sector. (N: 9437016, E: 487078, 29/08/2023).



Figura 100. Zona crítica 20-041. C.P. Yacila, sector sujeto a flujos de detritos provenientes de la intensa erosión de laderas que alimentan la quebrada principal. Presenta desembocadura en el mar, presenta viviendas y hoteles hacia los márgenes. (N: 9432910, E: 481399, 09/09/2023).



Figura 101. Zona crítica 20-042. Playa Los Cangrejos, zona afectada por flujos, inundación lagunar, arenamiento y erosión marina. El arenamiento alcanza a cubrir más de un metro de altura a las viviendas que se hallan frente al litoral, así como también postes, vía y veredas. Además de bloquear alcantarilla de desfogue de flujos y de laguna. (N: 9430832, E: 481114, 09/09/2023).



Figura 102. Zona crítica 20-043. C.P. La Islilla, se encuentra afectado por flujos provenientes de una intensa erosión de laderas. Muchos flujos descienden y afectan múltiples viviendas. Además, la vía que conecta con la ciudad de Paita es cortado de manera excepcional por flujo de detritos que interrumpen el tránsito durante eventos del fenómeno de El Niño y/o lluvias excepcionales. (N: 9424071, E: 478658, 09/09/2023).



Figura 103. Zona crítica 20-044. C.P. La Tortuga, afectan a viviendas y vía hacia Paita, que se encuentran al borde de taludes. Presentan un avance retrogresivo, con estrechamiento de cauce aguas abajo. (N: 9416406, E: 486263, 09/09/2023).

A1.3. Zonas críticas de la provincia de Sechura

Tabla 43. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Sechura.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-045	Flujo de lodo, erosión de laderas, derrumbe	AA.HH. Señor Cautivo, Virgen del Carmen, Nuevo San Martín, La Primavera y San José (Vice) ZONA: 17S N: 9401298 E: 524650	Se presenta afloramientos de areniscas gris blanquecinas muy meteorizadas y afectadas por erosión de laderas pertenecientes a la Formación Miramar. Hacia las zonas altas se presenta el Tablazo de Lobitos conformados por conglomerados poco consolidados afectados por erosión de laderas. En algunas laderas se presentan depósitos eólicos. Sector sujeto a intensa erosión de laderas que aportan material a quebradas principales. Presentan erosión retrogresiva afectando viviendas en las zonas altas. Los cauces se encuentran colmatados de basura y desmonte, además de viviendas y granjas de manera aislada. Los cauces presentan anchos variables desde los 10 hasta 25 m. y profundidades hasta de 12 m. Muchos torrentes atraviesan la vía Piura - Sechura a través de alcantarillas estrechas originando inundaciones en viviendas contiguas a la vía. Los flujos presentan activación durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 104).	Registrados: Daños por inundación de flujos a viviendas y vías de comunicación de los centros poblados durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían más de medio centenar de viviendas, granjas, plazuela cercana a la Municipalidad e infraestructura vial como puentes, alcantarillas en la vía Sullana - Paita en un tramo de 50 m.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar y encausar las quebradas desde su nacimiento con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes, así como también drenajes para las cárcavas con desfogue hacia quebradas principales. En algunos sectores estabilizar taludes mediante banqueteo y muros de contención. Reubicar viviendas que ese encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras. Además de prohibir expansión urbana hacia las quebradas. Drenar aguas de cuencas ciegas hacia canales de regadío hacia quebrada que atraviesa el A.H. San José. Limpiar y ampliación de alcantarillas ubicadas bajo la vía Piura - Sechura. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.
20-046	Flujo de lodo, erosión de laderas, derrumbe	A.H. San Pedro, CC.PP. Becará - Letirá (Vice) ZONA: 17S N: 9397405 E: 520960	Se presenta afloramientos de areniscas gris blanquecinas muy meteorizadas y afectadas por erosión de laderas pertenecientes a la Formación Miramar. Hacia las zonas altas se presenta el Tablazo de Lobitos conformados por conglomerados poco consolidados afectados por erosión de laderas. En algunas laderas se presentan depósitos eólicos. El sector se encuentra afectado por flujos originados por erosión de laderas. Estos discurren por torrenteras hasta llegar a formar cuencas ciegas, afectando viviendas, vías de comunicación, colegios e infraestructura deportiva. En algunos torrentes se observan viviendas y granjas, además de estar colmatados con basura y desmonte. Los flujos presentan activación durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 105).	Registrados: Daños por inundación de flujos a viviendas y vías de comunicación de los centros poblados durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían calles y alrededor de 70 viviendas por los flujos.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar y encausar las quebradas desde su nacimiento con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que ese encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras. Además de prohibir expansión urbana hacia las torrenteras Drenar aguas de cuencas ciegas hacia canales de regadío, mediante encausamiento de arrimado de material. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9399259; 524133) Lado norte de colegio Letirá (zona alta, tablazo). Mejorar accesos, retirar granjas, limpieza y nivelación de terreno.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-047	Flujo de detritos, erosión fluvial, inundación fluvial	Laguna Crisostomo (Cristo Nos Valga) ZONA: 17S N: 9391286 E: 531905	Principalmente se tienen depósitos fluviales conformada por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas transportadas por el río Piura; depósitos aluviales por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición; y depósitos eólicos formando dunas y extensas pampas de arenas. Zona propensa a inundación fluvial y posterior desborde de la laguna Crisóstomo. Se observa un dique de tierra de 10 m. de alto por 10 m. de ancho a la base y 5 m. en la parte alta, por casi 5 km de longitud. Presenta erosión fluvial durante la crecida del río Piura. (Figura 106).	Registrados: Erosión hacia las bases del dique durante las crecidas del río. Potenciales: Colapso de dique y posterior inundación fluvial y lagunar, afectando centros poblados cercanos.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Reforzar bases de dique con material de concreto, enrocado o gaviones para detener el avance erosivo. Forestar márgenes con plantas nativas como algarrobos. Adicionalmente evitar el sobrepastoreo y deforestación en las márgenes del río Piura.
20-048	Erosión fluvial	Puente Sechura (Sechura) ZONA: 17S N: 9386508 E: 520111	Se tienen depósitos fluviales conformados por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas transportadas en el cauce de río formando terrazas bajas inundables. Sector sujeto a inundación de terrazas con afectación de estribos de puente Sechura. La estructura presenta defensas ribereñas con gaviones parcialmente dañadas con las crecidas del río. (Figura 107).	Registrados: Inundación de viviendas ubicados en los márgenes, así como también zonas de cultivo y puente de acceso a la ciudad de Sechura (Vilchez, 2013). Potenciales: En caso de nuevas activaciones, podría afectar área urbana, erosionar bases de puente y dañar defensas ribereñas.	Mejorar y reforzar defensas ribereñas, realizar trabajos de limpieza y encauzamiento del río.	Se han realizado las recomendaciones mencionados, pero falta mantenimiento.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013). Mantenimiento constante de defensas ribereñas y bases de puente.
20-049	Inundación fluvial	AA.HH. El Pescador y Las Brisas (Sechura) ZONA: 17S N: 9384382 E: 519069	Sectores asentados sobre depósitos fluviales conformados por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas transportadas por el río Sechura. En otras áreas se tienen depósitos eólicos de arena formando extensas pampas afectadas por flujos de lodo. Zona de inundación por precipitaciones y por aumento de nivel de capa freática, afectando a viviendas que se encuentran a los márgenes de dren colector. (Figura 108).	Registrados: Inundación de viviendas afectadas por flujos y precipitaciones fenómenos de El Niño de 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aún más nuevas viviendas por invasiones (aprox. 30).	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Realizar estudios geofísicos para determinar las fuentes de aguas subterráneas que vienen desestabilizando las laderas. Reubicar viviendas que se encuentran cerca al dren colector de aguas. Además, prohibir expansión urbana hacia los márgenes donde se tiene depósitos de arena.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-050	Flujo de detritos, erosión de laderas, derrumbe	C.P Puerto Rico, sector Nuevo Jerusalén (Sechura) ZONA: 17S N: 9356481 E: 495654	Sector con afloramientos de filitas muy fracturadas y meteorizadas. La dirección de foliación está a favor de la pendiente. Se presenta depósitos proluviales conformados por acumulación de grava, arena y limo con clastos subangulosos a angulosos de composición metamórfica. Se encuentra afectada por erosión de ladera que originan flujo de detritos. Sector sujeto a flujo de detritos y derrumbes por el fracturamiento y meteorización de las filitas. Las viviendas se encuentran sobre depósitos proluviales cercanos a los márgenes. En algunos casos se observan viviendas dentro del cauce de los flujos. Los flujos atraviesan vía Bayóvar – desvío Chiclayo a través de badenes y alcantarillas. Hacia la zona alta se tiene mina Miski Mayo que canalizó flujos mediante un canal, dejando material suelto en las laderas. Asimismo, se observan bloques sueltos propensos a derrumbes y caídas. Se observa ausencia de vegetación. Los flujos presentan activación durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 109).	Registrados: Viviendas afectadas por flujos e interrupción de vía Bayóvar - Chiclayo durante Fenómenos de El Niño de 1983, 1997, 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a cerca de 20 viviendas ubicadas en la zona baja. Además de la vía Bayóvar - desvío Chiclayo vías en un tramo aproximado de 500 m.	Construir badenes y muros de contención en ambas márgenes de las quebradas y torrenteras que cruzan el centro poblado. Se debe evitar la construcción de viviendas hacia las márgenes. (Vilchez, 2013).	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar quebradas desde su naciente. Además de prolongación de encausamiento con enrocado o gaviones en ambas márgenes, así como también prolongación de drenajes aguas arriba. En algunos sectores estabilizar taludes mediante banqueteo y muros de contención. Reubicar viviendas que ese encuentran al borde del talud y márgenes de quebradas. Además de prohibir expansión urbana hacia dichas zonas. Mantenimiento de infraestructura vial principalmente badenes, alcantarilla y plataforma vial. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.
20-051	Flujo de lodo	C.P. Playa Blanca (Sechura) ZONA: 17S N: 9354896 E: 499748	Se tiene afloramientos de areniscas conglomerádicas amarillas ocre con presencia de coquinas intercaladas con lutitas. Sobre estas rocas, se observa rocas del Tablazo Lobitos. También se tienen depósitos eólicos en algunos sectores formando extensas pampas de arena. Todas estas litologías están afectados por flujos de lodo y erosión de ladera y marina. Sector sujeto a flujos de lodo. Presenta un cauce muy superficial, donde se tiene material suelto de arenas limosas. Los flujos desembocan en el mar afectando caleta y zona de playa. Se tiene viviendas a los márgenes de la quebrada. Se activa durante fenómenos de El Niño y lluvias excepcionales. (Figura 110).	Registrados: Viviendas afectadas por flujos y vías locales durante fenómenos de El Niño de 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, los daños serían similares afectando aproximadamente a 15 viviendas ubicados en los márgenes, además de caleta dedicada a la actividad pesquera.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatación y encausamiento de quebradas principalmente donde se tenga mayor incidencia de flujos con muros de contención de concreto, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Reubicar viviendas que ese encuentran al margen de las quebradas a espacios vacíos que hay dentro del pueblo.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-052	Flujo de detritos, erosión fluvial, erosión de ladera	Puente Virrela, Vía Sechura - Desvío Bayóvar (Sechura) ZONA: 17S N: 9354570 E: 516751	Se observan afloramientos de areniscas gris blanquecinas, de grano fino y lodolitas tobáceas. Sobre estos conglomerados bioclásticos del tablazo Lobitos. Se presenta además depósitos eólicos formando pampas de arena. Puente Virrela de 160 m. de largo afectado por erosión fluvial en las bases; y en los márgenes de la vía, por erosión en surcos.	Registrados: Erosión hacia las bases del puente y márgenes de la carretera durante las crecidas del río. Potenciales: Colapso parcial de los márgenes de la vía Sechura - Bayóvar y afectación a las bases de puente Virrela.	No se tiene recomendaciones previas	Presenta defensas de bases con enrocado.	Reforzar bases de puente, así como también prolongar defensas ribereñas en ambas márgenes. Muros de contención en todos los laterales de la vía para evitar avance de erosión en surcos y cárcavas. Forestar laderas con pastos y árboles nativos como algarrobos.

<p>20-053</p>	<p>Flujo de lodo, inundación lagunar, arenamiento, erosión de ladera, erosión fluvial, derrumbe</p>	<p>Vía Bayóvar - desvío a Chiclayo (Sechura)</p> <p>ZONA: 17S N: 9337350 E: 546293</p>	<p>La vía atraviesa distintos tipos rocas y depósitos. En los primeros kilómetros, se tienen depósitos lacustrinos de arcillas limosas. Luego se tienen depósitos eólicos producto del intenso arenamiento y formación de dunas. Finalmente se tiene cortes en afloramientos de areniscas blanquecinas, conglomerados bioclásticos, bentonitas y lutitas pertenecientes a las Formaciones Miramar, Hornillos, Zapallal y Tablazo Lobitos afectados por erosión de ladera.</p> <p>La vía Bayóvar - Desvío Chiclayo en varios tramos se encuentra afectado por flujos de lodo y detritos, erosión fluvial, lagunar y de laderas hacia las márgenes afectando infraestructura vial importante, detallados a continuación: - Km 6 - 7, 11 y 16 (9337350;546293) Plataforma vial colapsada en varios tramos, por erosión lagunar durante el Ciclón Yaku 2023. Colapsaron alcantarillas. - Km 16 + 100 (9339961;538238) Plataforma vial afectada por arenamiento debido al avance de dunas en un tramo de 80 m. - Km 38 + 200 (9346681;516888) Alcantarilla por donde discurre flujos de lodo. Presenta erosión de ladera sobre muro de alcantarilla y márgenes de quebrada. La quebrada presenta un ancho de 40 m. y se estrecha en la alcantarillas. (Figura 112). - Km 56 - 57 (9351900;500067) Alcantarillas afectadas por flujo de detritos que no presenta cauce establecido. En el lecho del cauce se observa fragmentos de rocas metamórficas subangulosos, con arena, limos y gravas. - Km 58 (9352247;499266) Alcantarillas insuficientes para flujos de detritos. en algunos sectores, los flujos pasan sobre la vía en un tramo de 100 m. - Km 60 (9353013;498421) Erosión de ladera que afecta plataforma vial. Hacia las márgenes se observa surcos formado por flujos. Arrastra material suelto como arenas, limos y arcillas, además de fragmentos de rocas metamórficas e ígneas subangulosas. No se observa badén o alcantarilla para paso de flujo de detritos. - Km 61 (9355291;496688) Baden de 50 m. de longitud con erosión retrogresiva hacia sus bases. Es afectado por flujo de detritos. Arrastra material suelto como arenas, limos y arcillas, además de fragmentos de rocas metamórficas e ígneas subangulosas. - Km 62: Quebrada Illescas (9355825;496437)</p>	<p>Registrados: Varios tramos afectados y colapsados durante los eventos del fenómeno de el Niño de 1983, 1997, 2017 (Vilchez, 2013; Vilchez, 2017) y ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: Colapso de infraestructura vial con posible bloqueo parcial y/o total de la Carretera Bayóvar - desvío Chiclayo, principalmente en un tramo aproximado de 2 km, donde se tiene el cruce con la Laguna La Niña.</p>	<p>Reconstrucción de vía en el Km 6 (Vilchez, 2017)</p>	<p>Se reconstruyó vía, pero en el evento del ciclón Yaku 2023 volvió a colapsar. Actualmente se tiene trabajos de reconstrucción de vía en varios tramos entre los Km 6 y 7.</p>	<p>Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017).</p> <p>Ampliar y realizar el diseño de alcantarillas que no impliquen estrangulamiento del cauce de quebradas. Además de construcción de badenes o alcantarillas en zonas donde los flujos atraviesan la plataforma vial.</p> <p>Prolongar defensas ribereñas principalmente aguas arriba en zonas donde se tengan puentes, además de reforzar bases y laterales. Mantenimiento constante de infraestructura vial como badenes, alcantarillas, puentes, etc. Estabilizar y perfilar taludes con banqueteo, colocando muros de contención y drenajes hacia quebradas principales. Forestar márgenes de quebradas con plantas nativas como algarrobos.</p>
---------------	---	--	--	--	---	--	--

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			Muro badén de 100 m. de longitud y 5 m. de alto, afectado por flujo de detritos. Presenta erosión retrogresiva hacia las bases. - Km 62 + 700 (9480842;491105) Tramo de vía afectado por derrumbe de talud. En este se tiene paso de flujos por quebradas insuficientes que erosionan márgenes y muro sobre alcantarilla.				
20-054	Flujo de detritos, erosión de ladera, erosión fluvial	Panamericana Norte (Tramo Piura - Chiclayo) (Sechura) ZONA: 17S N: 9320642 E: 557575	Sector donde se tiene depósitos aluviales conformados por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Además, se tiene depósitos eólicos formando extensas pampas y dunas pertenecientes al gran desierto de Sechura, afectados por flujos y erosión de laderas. (Figura 113). La vía Panamericana Norte entre el tramo comprendido Piura - Limite Lambayeque, se encuentra afectado por flujos de lodo, detritos, erosión fluvial y de laderas hacia las márgenes afectando infraestructura vial importante, detallados a continuación: - Km 889, 892 y 894 (9320642;557575) Alcantarillas corregidas, de amplias dimensiones, por donde hay paso de flujos de lodo. Presentan erosiones laminares y en surco en las márgenes de la vía. - Km 895 - 897 (9339961;538238) Sector de quebrada anastomosada que atraviesa múltiples alcantarillas. Se presenta erosión retrogresiva en márgenes de alcantarillas y puentes. - Km 914: Puente Sechura (9345995;551641) Puente de 60 m. con erosión fluvial hacia las bases; y de ladera, hacia las márgenes de la vía. Zona de flujos de lodo. - Km 915: Puente Vicos (9347422;551553) Puente de 40 m. con erosión fluvial hacia las bases; y de ladera, hacia las márgenes de la vía. Zona de flujos de lodo. - Km 944 (9375991;547168) Alcantarillas (5 huecos) mejoradas con erosión de flujos de lodo hacia las márgenes afectando defensas ribereñas con sacos de arena y grava. - Km 947 (9379396;546875) Alcantarillas (3 huecos) mejoradas con erosión de flujos de lodo hacia las márgenes afectando defensas ribereñas con sacos de arena y grava.	Registrados: Varios tramos afectados y colapsados durante los eventos del fenómeno de El Niño de 1983, 1997, 2017 (Vilchez, 2013; Vilchez, 2017) y ciclón Yaku 2023. Potenciales: Colapso de infraestructura vial con posible bloqueo parcial y/o total de la Carretera Bayóvar - desvío Chiclayo.	Rehabilitación de varios tramos (Vilchez, 2017)	Se rehabilitó con mejoras en muchos tramos donde hay activación de quebradas secas.	Continuar con la implementación de recomendaciones de los boletines 52 Serie C (Vilchez 2013) e Informe técnico A6765 (Vilchez, 2017). Ampliar y realizar el diseño de alcantarillas que no impliquen estrangulamiento del cauce de quebradas. Prolongar defensas ribereñas principalmente aguas arriba en zonas donde se tengan puentes, además de reforzar bases y laterales. Realizar el mantenimiento constante de infraestructura vial como badenes, alcantarillas, puentes, etc. Forestar márgenes de quebradas con plantas nativas como algarrobos.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Sechura



Figura 104. Zona crítica 20-045 Los cauces presentan anchos variables desde los 10 hasta 25 m. y profundidades hasta de 12 m. Muchos torrentes atraviesan la vía Piura - Sechura a través de alcantarillas estrechas originando inundaciones en viviendas contiguas a la vía.



Figura 105. Zona crítica 20-046 El sector se encuentra afectado por flujos originados por erosión de laderas. Estos discurren por torrenteras hasta llegar a formar cuencas ciegas, afectando viviendas, vías de comunicación, colegios e infraestructura deportiva.



Figura 106. Zona crítica 20-047 Zona propensa a inundación fluvial y posterior desborde de la laguna Crisóstomo. Se observa un dique de tierra de 10 m. de alto por 10 m. de ancho a la base y 5 m. en la parte alta, por casi 5 km de longitud.



Figura 107. Zona crítica 20-048 Sector sujeto a inundación de terrazas con afectación de estribos de puente Sechura. La estructura presenta defensas ribereñas con gaviones parcialmente dañadas con las crecidas del río.



Figura 108. Zona crítica 20-049 Sectores asentados sobre depósitos fluviales conformados por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas transportadas por el río Secura. En otras áreas se tienen depósitos eólicos de arena formando extensas pampas afectadas por flujos de lodo.



Figura 109. Zona crítica 20-050 Sector sujeto a flujo de detritos y derrumbes por el fracturamiento y meteorización de las filitas. Las viviendas se encuentran sobre depósitos proluviales cercanos a los márgenes. En algunos casos se observan viviendas dentro del cauce de los flujos.



Figura 110. Zona crítica 20-051 Sector sujeto a flujos de lodo. Presenta un cauce muy superficial, donde se tiene material suelto de arenas limosas. Los flujos desembocan en el mar afectando caleta y zona de playa.



Figura 111. Zona crítica 20-052 Puente Virrela de 160 m. de largo afectado por erosión fluvial en las bases; y en los márgenes de la vía, por erosión en surcos.



Figura 112. Zona crítica 20-053 - Km 38 + 200 (9346681;516888). Alcantarilla por donde discurre flujos de lodo. Presenta erosión de ladera sobre muro de alcantarilla y márgenes de quebrada. La quebrada presenta un ancho de 40 m. y se estrecha en las alcantarillas.



Figura 113. Zona crítica 20-054 La vía Panamericana Norte entre el tramo comprendido Piura - Limite Lambayeque, se encuentra afectado por flujos de lodo, detritos, erosión fluvial y de laderas hacia las márgenes afectando infraestructura vial importante.

A1.4. Zonas críticas de la provincia de Sullana

Tabla 44. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Sullana.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-055	Erosión fluvial e inundación	Caserío El Chaylo Lancones Zona 17S N: 9528497 E:554959	Quebrada que presenta depósitos proluviales, limos arenas gravas, arcillas y limos, básicamente presentan clastos subangulosos y subredondeados, presenta una pendiente suave y un ancho de cauce de alrededor de 60 m en la parte angosta y de 150 en la parte más ancha, estos depósitos se encuentran sobre rocas estratificadas de la Formación Encuentros Área sujeta a erosión de riberas e inundación Se evidencia erosión en el margen derecho de la quebrada, que puede afectar al pueblo del Chaylo, así mismo hay una quebrada que arrastra detritos hacia el centro del pueblo. (Figura 114). El centro poblado está ubicado en la intersección de dos quebradas, las cuales se activan con lluvias extraordinarias.	En caso de activación de la quebrada erosionaría y de sobrepasar la altura de la terraza, en un tramo de 450 m afectaría las viviendas del centro poblado del Chaylo y Plaza Principal, Zonas de cultivo que se encuentran aguas arriba de la quebrada y al este del pueblo abarcando un área de 6 hectáreas.	Reubicación (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Reubicar el pueblo porque se encuentra en una terraza antigua modelada por la quebrada Chaylo. Albergue temporal Preparar a la población para evacuar al albergue. Coordenadas E: 554919 N: 9528735, a 150 m al norte del pueblo
20-056	Flujo de detritos e inundación fluvial	Sector Los Encuentros de Pilares Lancones Zona 17S N: 9522171 E: 555074 Caserío Papayo de Los Encuentros Zona 17S N: 9521362 E: 555467	Geomorfológicamente se encuentran quebradas presentando depósitos proluviales compuesto por arenas, gravas, limos u bloques de entre 30 a 50 cm de diámetro, el terreno presenta pendiente suave, el cauce un ancho de 170 m, está quebrada se forma de la intersección de dos quebradas aguas arriba, estos depósitos se encuentran sobre areniscas de la Formación Encuentros. Área sujeta a inundación y flujo de detritos Quebrada que genera flujos de detritos. El paso del flujo va erosionando el cauce incrementado su ancho y profundidad. Se genera también inundación que afecta viviendas y terrenos de cultivo que se encuentran su cauce. (Figuras 115 y 116). Por ser una quebrada de recorrido corto, de pendiente moderada a fuerte, y material disponible en la ladera y cauce, son condiciones necesarias que la generación de flujo de detritos. El punto crítico se ubica a 600 m al sur, Papayo de Los Encuentros, coordenadas E555467 N9521362, que en temporada de avenida, afecta viviendas y plaza principal.	Al aumentar el Volumen del cauce del río afectaría a viviendas del sector Encuentro de Pilares, a unas 15 viviendas en un área de 1.23has, Zonas de cultivo aguas arriba, al noroeste del pueblo, alrededor de 2 has de cultivo En Papayo de los encuentros las viviendas se ubican sobre estratos de la Formación Encuentros, sin embargo, se exponen a una erosión fluvial de 300 m que genera la curva de la quebrada.	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Construcción de gaviones que se han ido colmatando y se deteriorando	Construcción de muros de protección o gaviones en donde se genera la erosión de laderas Preparar a la población para evacuar a un albergue temporal propuesto tentativamente a 200m al este.
20-057	Inundación fluvial	Caserío El Alamor Lancones Zona 17S N: 9504972 E: 566760	Depósitos compuestos de arenas, limos y arcillas distribuidos principalmente en la margen derecha, mientras que, hacia el margen izquierdo presenta areniscas intercaladas con lutitas de la Formación Huasimal. La quebrada Alamor tiene pendiente suave y un ancho de cauce de aproximadamente 60 m. Se evidencia que el río en temporada de avenida llega a inundar 8 has, afectando infraestructuras construidas al margen izquierdo, sobre el depósito fluvial; además, afecta terrenos de cultivo y la base de la estructura del Puente Alamor. (Figura 117).	Registrados: - Inundación de márgenes de rivera de río Alamor, Viviendas vulnerabilidad Potenciales: - Al este del Río Malvas 18 viviendas que se ubican al nivel del río - Terrenos de cultivo al norte del puente que abarcan 2.26 has - Infraestructura pública, losa deportiva escuela, iglesia, campo deportivo	Reubicación (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Construcción de muros de contención Descolmatación de depósitos fluviales y de basura que obstaculiza el paso del agua Posterior reubicación de las viviendas e infraestructura pública.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-058	Flujo de detritos y Erosión fluvial	Caserío Bocana de Pichones (Lancones) Zona 17S N: 9485070 E: 570771	Depósitos fluviales de arenas gravas bloques y limos, de 5 hasta 42cm de diámetro, presenta una pendiente moderada, supra yaciendo a rocas intrusivas de composición granodiorítica. Viviendas ubicadas en la intersección de las quebradas Cachis y Pichones, son afectadas por la erosión fluvial, porque se encuentran a pocos metros del cauce, además si las quebradas llegaran a desbordarse inundarían viviendas que se encuentran cerca del cauce. (Figura 118).	Registrados: Carretera afirmada en un tramo de 320 m. Potenciales: Alrededor de 8 viviendas que se encuentran a 6metros del cauce máximo del río Carretera afirmada en 0.656 km. Terrenos de Cultivo que abarcan un área de 2 ha. puente en construcción Terrenos de Cultivos	sin registro	Construcción de un puente inconclusa y abandonada, desmonte en el cauce de la quebrada lo que en temporada de avenida se volverá intransitable	Construcción de muros de contención, como gaviones y/o enrocado de los márgenes de las quebradas. Habilitar una zona de albergue temporal Posterior reubicación de la población.
20-059	Inundación fluvial, erosión fluvial	Centro Poblado Salitral Margen derecha del río Chira (Salitral) Zona 17S N: 9462700 E: 535600	Depósitos fluviales de arena, limo y arcilla pendiente suave, y presenta un ancho de cauce de 150 m. Al sureste de la ciudad de Salitral, se tiene evidencia de un meandro antiguo que llega hasta una longitud de 1.5 km. En temporada de lluvia cuando el cauce del río Chira crece, forma un meandro que produce erosión fluvial, también se puede desbordar e inundar viviendas, infraestructura pública que se ubican a 10 m del cauce máximo del río. La erosión fluvial ha afectado un tramo de 860 m, que afecta y puede seguir afectando viviendas del Salitral. (Figura 119).	Registrados: Sin registro. Potenciales: -Cerca de 50 a 60 viviendas a lo largo de los 860 m que se encuentran cerca de la ribera, serían afectadas por erosión fluvial del río Chira -Infraestructura pública (escuela y carreteras asfaltadas).	Sin registro	Sin Registro	Descolmatación y eliminación de las estructuras que ya no se usan. Mejoramiento de las defensas ribereñas aumentando la altura de los muros de contención. Construcción de defensas ribereñas para evitar el avance de la erosión hacia el centro poblado.
20-060	Erosión fluvial e inundación fluvial	Caserío Chilaco Pelado (Sullana) Zona 17S N: 9478766 E: 554190 Caserío Riecito (Sullana) Zona 17S N: 9478766 E: 554190	Río Chipillico, el cauce está conformado por depósitos proluviales, compuestos de arena, limos y arcillas. El cauce presenta una pendiente suave y un ancho de 100 m. En las márgenes del puente afloran areniscas de grano grueso de la Formación Verdún. La estructura del puente se encuentra en mal estado por erosión fluvial, la cual se encuentra socavada por debajo de la base del pilar de concreto, esto genera una desestabilización paulatina. Caserío Chilaco Pelado, se estima un total de 34 ha de zonas inundables entre áreas de cultivos y área urbana ante un probable colapso del aliviadero de emergencia y el incremento del caudal. Erosión y colapso del canal 1.7 km lineales. Caserío Riecito, ubicado en una colina elevada está expuesta a erosión fluvial 500 m, los canales para regadío, llegan a más de 1km de distancia del cauce. (Figura 120 A y 120 B).	Registrados Puente aislado por incremento de ancho del cauce del río. Potenciales: Colapso por socavamiento y principalmente erosión fluvial del puente del río Chipillico. Viviendas que se encuentran al margen izquierdo (aguas abajo) ubicados al sureste del puente, serían afectadas por erosión fluvial en aproximadamente 500m. Al desbordar los canales de regadío afectaría a terrenos de cultivo a ambos márgenes del río en 30 a 50 hectáreas.	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Reparar del puente en las zonas erosionadas y colapsadas. Construir de defensas ribereñas para detener la erosión fluvial. Realizar el mantenimiento de los canales de regadío. Descolmatación de la acumulación de depósitos fluviales, en río y canales.
20-061	Inundación fluvial	Q. Cieneguillo (Sullana) Zona 17S N: 9456801 E: 534599	Depósitos cuaternarios compuestos por arenas y limos, el terreno tiene pendiente suave. En las márgenes del cauce de la quebrada se tienen depósitos detritos, compuesto por gravas y bloques de entre 5 a 30 cm de diámetro. El cauce presenta un ancho de 50 m, el cauce antiguo puede llegar hasta 150 m. Afectaría las viviendas que se encuentran a nivel del cauce del río, así como terrenos de cultivo que se encuentran aguas arriba. Está quebrada desemboca al río Chira por la margen izquierda, atraviesa la ciudad de Sullana. (Figura 122).	Registrados: Sin registro. Potenciales: Afectaría a 20 Viviendas a ambos lados de la quebrada. 100 m de carretera asfaltada Sullana a Tambogrande que se encuentra sostenida por alcantarillas en mal estado.	Sin registro	Sin Registro	Descolmatación del cauce de la quebrada. Construcción de alcantarillas. Mejoramiento de las defensas ribereñas para evitar la erosión fluvial en ambos márgenes del río.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-062	Inundación fluvial, pluvial y erosión fluvial	Centro Poblado Bellavista-Sullana Distrito Sullana Zona 17S N: 9460008 E: 536609 Poblado Nueva Esperanza Distrito Sullana Zona 17S N: 9460665 E: 536428	El área urbana se distribuye en ambas márgenes de la quebrada Cieneguillo y todo el drenaje pluvial de Sullana, este cauce confluye hacia el río Chira, se identificaron cubiertas de depósitos eólicos, fluviales y aluviales antiguos donde se encuentra el casco urbano. El drenaje de la ciudad de Sullana se encuentra en mal estado, algunas estructuras de concreto se encuentran erosionadas. En los eventos meteorológicos recientes, se presentaron varios desbordes en calles y avenidas afectando casas aledañas. Al noreste de la ciudad de Sullana, en el Poblado Nueva Esperanza, se evidencia drenaje de una quebrada que circula alrededor de la ciudad de Sullana que está erosionando la carretera Sullana a Huangala en un tramo de 200 m. (Figura 123).	Registrados: Inundación de viviendas, áreas de cultivos y erosión de vías. Potenciales Viviendas que se han construido en el cauce de la quebrada, alrededor de 2 ha y unas 50 viviendas otras infraestructuras como el cementerio y centros de recreación.	Reubicación (INGEMMET, 2017)	Defensa riveraña con sacos en mal estado	Reconstrucción de defensas ribereñas. Limpieza de basura en los drenajes. Posterior reubicación y respetar el margen de la quebrada.
20-063	Caída de rocas	Centro poblado Las Palmeras (Marcavelica) Zona 17S N: 9461094 E: 533630	Presenta la geoforma de una Ladera cuya composición litológica son conglomerados de areniscas de grano fino de color amarillento, las cuales están meteorizadas y son pertenecientes a la formación Miramar, el talud presenta un ángulo de 75° con banqueteo a los 5 metros de altura. Sin embargo las rocas aún están sueltas que caen hacia la carretera en un tramo de 40m y al presentarse precipitaciones arrastra detritos que bloquean las cunetas y carretera en alrededor de 560 m. (Figura 124).	Registrados - Obstrucción de pista asfaltada Potenciales - Caída de rocas de la Carretera	Rehabilitación (INGEMMET, 2017)	Limpieza de rocas caídas	- Disminuir el ángulo del talud usando retroexcavadora - realizar un Banqueteo del talud, una forma de Disminuir el ángulo total del talud - Construir un muros de contención con drenaje como gaviones
20-064	Flujo de lodo, erosión de ladera	C.P. Sojo, Quebradas El Prado, La Lora, La Peña, El Gringo y Cementerio (Miguel Checa) ZONA: 17S N: 9458681 E: 520787	En el sector se tiene principalmente depósitos eólicos de arenas formando algunas pequeñas dunas aisladas y pampas amplias. Además, depósitos proluviales cercanas a quebradas conformados por acumulación de grava, arena, limo clastos subangulosos a redondeados de diferente composición afectados por procesos erosión de ladera. Los flujos presentan activación durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. El sector está sujeto a flujos de lodos donde la profundización de cárcavas ha originado quebradas que llegan a medir hasta 40 m. de ancho. Presentan ocupación por viviendas desde las nacientes, además de colmatación de basura y desmonte. No presentan canalización alguna por la obstrucción de viviendas. En algunos casos, los flujos desembocan en cuencas ciegas generando inundaciones en viviendas. En otros sectores la vía Sullana - Paita actúa como dique generando inundación de los flujos hacia las viviendas ubicadas en los márgenes de la vía. (Figura 125).	Registrados: Daños por inundación de flujos a viviendas y vía Sullana - Paita durante el evento del Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados más de un centenar de viviendas y varios tramos (450 m.) de la vía Sullana - Paita	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	- Descolmatación y encausamiento de quebradas desde su nacimiento con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambas márgenes. Adicionalmente colocación de badenes y alcantarillas en su paso por vía Sullana - Paita. - Reubicar viviendas que ese encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras. Además de prohibir expansión urbana hacia las torrenteras - Prohibir expansión urbana hacia márgenes de quebradas. - Forstar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-065	Flujo de lodo, erosión de ladera	C.P. Jibito, Quebradas Santa Rosa - Hilarion, San Jacinto y Ramón Castilla (Miguel Checa) ZONA: 17S N: 9457690 E: 527774	<p>En el sector conformado por depósitos eólicos formando algunas dunas aisladas y mantos de arena.</p> <p>Se tienen depósitos proluviales, en el cauce de la quebrada, conformados por grava, arena, limo, con bloques subangulosos a redondeados de diferente composición afectados por procesos erosión de ladera.</p> <p>Las torrenteras se activan durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales.</p> <p>Sector afectado por flujos de lodo que provienen de erosión en cárcavas. Los cauces y márgenes de las torrenteras en su mayoría están ocupados por viviendas.</p> <p>Los cauces de las torrenteras están colmatados por material suelto, conformado por arena, basura y desmonte. No presentan canalización. Las torrenteras se activan durante fenómenos de El Niño y/o lluvias excepcionales. (Figura 126).</p>	<p>Registrados: Daños por inundación de flujos a viviendas y vía Sullana - Paita durante el evento del Ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se verían afectados más de un centenar de viviendas y vía Sullana - Paita en un tramo de 200 m.</p>	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	<p>Descolmatación y encausamiento de quebradas desde su nacimiento con barreras de contención de mampostería, enrocado o gaviones en ambos márgenes.</p> <p>Colocación de badenes y alcantarillas en la vía Sullana – Paita.</p> <p>Reubicar viviendas que se encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras.</p> <p>Prohibir expansión urbana hacia márgenes de quebradas.</p> <p>Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.</p> <p>ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (N9457902; E527983). Complejo Deportivo (zona alta, tablazo). Se recomienda mejorar accesos, drenaje adecuado y control de cárcavas.</p>

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Sullana

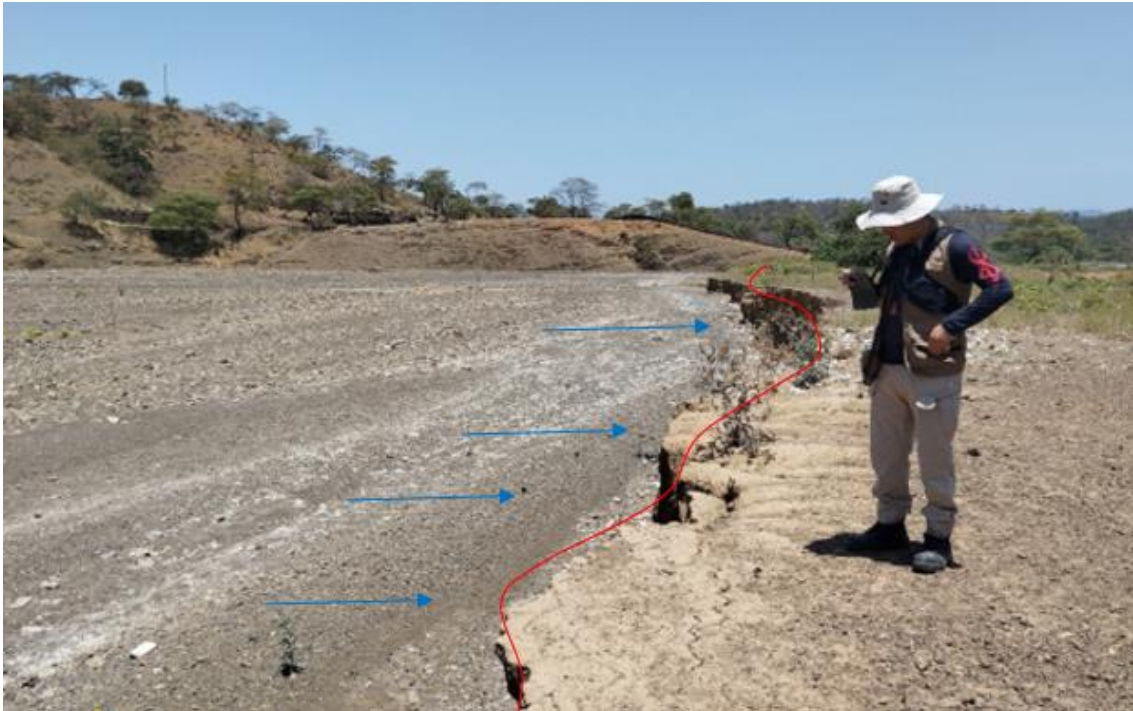


Figura 114. Zona Crítica 20-055, Se evidencia erosión en el margen derecho de la quebrada a menos de 50 m al área urbana del Chaylo (ubicada en la intersección de dos quebradas); así mismo hay una quebrada que arrastra detritos hacia el centro del pueblo (N: 9528497 E:554959, 13/09/2023).



Figura 115. Zona Crítica 20-056. Caserío Los Encuentros de Pilar, la quebrada arrastra flujos de detritos aumentando el ancho del cauce e inundando viviendas y terrenos de cultivo que se encuentran en el cauce de la misma. Afectan alrededor de 20 viviendas y 1.23 has de cultivo (N: 9522060 E:555124, 13/09/23).



Figura 116. Zona crítica 20- 056. Papayo de los Encuentros, coordenadas E: 555393 N: 9521399, se observa una quebrada s/n de corto recorrido, pero de pendiente moderada a fuerte que genera un flujo de detritos, afecta viviendas y la plaza principal.



Figura 117. Zona crítica 20-057 Se evidencia que el río en temporada de avenida llega a desbordar aproximadamente en 8.2 has, a hasta las infraestructuras que han sido construidas al margen izquierdo sobre los depósitos fluviales, además, afecta terrenos de cultivo y la base de la estructura del puente.



Figura 118. Zona crítica 20-058. Se encuentran viviendas en la intersección de las quebradas Cachis y Pichones, que pueden ser afectadas por erosión fluvial. Se aprecian alrededor de 8 viviendas que se encuentran a 6 m del cauce máximo del río Chipillico.



Figura 119. Zona crítica 20-059. El centro poblado Salitral se ubica en la margen derecha del río Chira, se identificó un tramo de 860 m de erosión fluvial e inundaciones que afectan viviendas e infraestructura pública ubicada a 10 m del cauce del río. (N:9462700 E:535600 14/09/23).



Figura 120. A. Zona crítica 20-060. Centro poblado Chilaco Pelado y Riecito, que pueden ser afectadas por inundación, el río fluye de este a oeste (líneas azules) con alturas probables de hasta 1.5 m ante lluvias excepcionales (N:9480585 E:556118 15/09/23).



Figura 121. B. Zona crítica 20-060. El terraplén que conecta con el puente se encuentra en mal estado, es afectado por erosión fluvial con un tramo de 75 m. Ambas márgenes tienen zonas susceptibles a inundación por desbordamiento hasta un total de 15 ha (N: 9478766 E:554190, 16/09/2023).



Figura 122. Zona crítica 20-061. Quebrada Cieneguillo, se aprecia que las viviendas pueden ser afectadas por desborde de la quebrada (inundación fluvial) ante el incremento del caudal por lluvia excepcional (N:9456801 E:534599 16/09/23).



Figura 123. Zona crítica 20-062. El drenaje de la ciudad de Sullana se encuentra en mal estado, protegiendo al cauce del río se aprecia sacos de arena donde antes había concreto. En esta intersección de generarse lluvias extraordinarias, el agua va seguir erosionado y posiblemente rebalse hacia las márgenes y afecta viviendas aledañas. Coordenadas N:9460665, E:536428.



Figura 124. Zona crítica 20-063. Marcavelica, sector Las Palmeras donde se observa un talud inestable donde pueden generarse derrumbes, caída de rocas, como también flujos de lodo. Todos estos eventos pueden afectar un tramo de 120 m (N:9461183 E:533528 14/09/23).



Figura 125. Zona crítica 20-064. En el centro poblado Sojo, la quebrada La Lora sujeta a procesos de erosión en cárcavas, que originan quebradas, su cauce llega a medir un ancho de hasta 40 m.

En el borde de las cárcavas se tienen viviendas, que se aprecian desde sus nacientes. Otro problema, es que en el cauce de las quebradas no presenta canalización y están colmatados por basura y desmote. Además, presenta obstrucción de viviendas. (N: 9458681, E: 520787, 14/09/23).



Figura 126. Zona crítica 20-065. Sector afectado por flujos de lodo que provienen de erosión en cárcavas. Las torrenteras en su mayoría están ocupadas por viviendas dentro y hacia los márgenes del cauce. El cauce está conformado por material suelto como arenas, además basura y desmote. (N: 9457690 E:527774, 16/09/2023).

A1.5. Zonas críticas de la provincia de Piura

Tabla 45. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Piura.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-066	Inundación fluvial, erosión fluvial	Centro poblado de Las Lomas A.H. Bellavista (Las Lomas) Zona 17S N: 9484712 E: 583592	Depósitos cuaternarios de arenas y limos con algunos bloques. La quebrada Las Lomas presenta una pendiente suave y un ancho de cauce máximo de 70 m. El cauce de la quebrada en temporada de avenida se desborda y afecta 12 viviendas, como también la carretera afirmada en un tramo de 260 m, mientras que la erosión fluvial va desde el punto E:583460 N:9484789 hasta el punto E:583576 N:9484823, en tramo 1 km de recorrido (aproximadamente). (Figura 127).	Registrados: Sin registro Potenciales: - El Puente San Miguel, presenta erosión en el estribo de la margen izquierda - Afectaría también 11 viviendas - La carretera afirmada se obstruiría en aproximadamente 260m	Sin registro	Sin Registro	Descolmatación del cauce de la quebrada Construcción de defensas ribereñas con enrocados y gaviones para evitar la erosión fluvial. Evacuación de viviendas que se encuentran prácticamente en la ribera de la quebrada
20-067	Erosión fluvial, flujo de detritos e inundación	Sector San Silvestre (Castilla) Zona 17S N: 9441611 E: 544299	Depósitos fluviales compuesto principalmente por bloques, gravas arenas y limos, los diámetros varían desde 5 cm hasta los 75 cm de diámetro aproximadamente, son subangulosos y subredondeado. El cauce de la quebrada tiene una pendiente moderada y un ancho de 20 m. En ambos márgenes de la quebrada se encuentran 8 viviendas, distanciándose en 15 m. Además, la carretera de Terela al Papayo presenta un socavamiento en un tramo de 15 m. Se ha realizado apilamiento de rocas como medida de protección sin embargo no será suficiente. (Figura 128).	Registrados: Obstrucción de carretera por flujo de detritos Potenciales: - A 15m de distancia de la quebrada se encuentran 8 Viviendas - Alrededor de 100 m de carretera asfaltada. - en cuanto a terrenos de cultivo serian 5 has las que saldrían afectadas.	Rehabilitación (INGEMMET, 2017)	Apilamiento de desmonte a los costados de la quebrada	Descolmatación del cauce del río. Construcción de defensas ribereñas para disminuir la erosión fluvial. Reparación de la carretera asfaltada, en un tramo de 70 m - Construcción de drenaje para evitar el socavamiento de la carretera
20-068	Erosión fluvial e inundación	Chipillico Caserío La Menta Centro (Las Lomas) Zona 17S N: 9478847 E: 597753	El cauce del río Chipillico presenta depósitos conformados por bloques (30%), gravas (30%), arenas (20%), limos y arcillas (20%), los bloques pueden llegar hasta un diámetro de 1 m. La pendiente del terreno es moderada. Se evidencia que la central hidroeléctrica se ha encontrado sedimentos en la parte superior de la infraestructura, lo que no hace inferir a que llegaría el río a desbordarse hasta 3 metros de altura en temporada de avenida a parecer hay varias estructuras que ya no tienen uso, o las han reemplazado las cuales no dejan el libre pase del flujo de agua. (Figura 129).	Registrados: Puente aislado por incremento de ancho de río Potenciales: -Obstrucción de la infraestructura de la Central Hidroeléctrica -Erosión del puente consta de 40 metros de longitud -Alrededor de 17 Viviendas que se encuentran al suroeste del puente, abarcando un área de 1.5 has, -Terrenos de cultivo en 2.5 has	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Descolmatación de sedimentos antes del puente. Eliminar las estructuras antiguas, ya que no se usan y angostan la luz del río. Mejoramiento de las defensas ribereñas aumentando la altura de los muros de contención. Construcción de enrocadas aguas arriba para evitar la erosión fluvial.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-069	Erosión fluvial	Caserío San Rosa de Yaranche (Tambogrande) Zona 17S N: 9465262 E: 584330	Esta quebrada presenta detritos de gravas (50%) y arenas (30%) principalmente en menor porcentaje limos (15%) lo que conforma material de depósitos fluviales a los márgenes de la quebrada presenta rocas volcánico sedimentarias. La quebrada Tambo Grande en tiempos de lluvias genera procesos de erosión fluvial en tramo de 400m. El evento afectaría infraestructura educativa y viviendas que se encuentran a 2 m de la ribera de la quebrada. (Figura 130).	Registrados: Deslizamiento que afectó estructura de revestimiento de canal. Potenciales - La quebrada erosionaría la ribera hasta llegar a una escuela ubicada a 15m de la ribera. - Alrededor de 15 viviendas que se encuentran en la ribera de la quebrada Tambo Grande. - Terrenos de cultivo que son regados con canal, en aproximadamente 3 has.	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Descolmatación de los canales de regadío y de las quebradas. Construcción de defensas ribereñas (enrocado o gaviones) para evitar la erosión fluvial. Reubicación de viviendas y escuela que se encuentran cerca al cauce de la quebrada.
20-070	Inundación fluvial	Caserío Túpac Inca (Tambogrande) Zona 17S N: 9460011 E: 563260 Caserío Huáscar (Tambogrande) Zona 17S N: 9459800 E: 563862	Depósitos proluviales compuesto por arenas de grano fino, limos y arcillas; la quebrada presenta una pendiente suave, sin embargo hay evidencia que el cauce máximo de la misma puede llegar a los 100 m Aguas arriba se encuentran terrenos de cultivo y a la margen izquierda aguas abajo se encuentra viviendas que están en el cauce máximo de la quebrada que al activarse van a afectar a las viviendas. El Centro Poblado de Huáscar está situado cerca de la ribera del cauce del río, por lo tanto se expone a inundaciones. Además, la carretera Sullana a Tambogrande fue erosionada en un tramo de 20 m entre los caseríos Atahualpa y Túpac Inca desde la coordenada 563212E, 9460041N a 563322E, 9460014N, la erosión llevo hasta la mitad de la carpeta asfáltica. (Figura 131a y 131b).	Registrados: - No se tiene registro anterior Potenciales - Alrededor de 15 viviendas que se encuentra a 5 m del cauce en máxima avenida de la quebrada. - Afectaría a 250 m de carretera obstruyéndola y dejándola en mal estado. - Además afectaría 20 hectáreas de terrenos de cultivo infraestructura Publica (carreteras y escuela). - Afectaría a 350 m de carretera asfaltada - Además de 10 hectáreas de cultivo	sin registro	Ninguna	Descolmatación y construcción de defensas ribereñas (enrocado o gaviones)
20-071	Flujo de detritos e Inundación fluvial	Quebrada Carneros (Tambogrande) Zona 17S N: 9454946 E: 573635 Barrio Sur (Tambogrande) Zona 17S N: 9454296 E: 572822	Depósitos proluviales conformados por arenas gravas arcillas y limos, la quebrada Carneros presenta una pendiente suave y un ancho de cauce de 50 metros, en la margen derecha aguas abajo se encuentran viviendas. las cuales están sobre la rocas de la Formación Tambogrande. En la quebrada Carneros existe un puente en mal estado de 40 metros de longitud, producto de la actividad fluvial, en caso de no llevar una restauración conllevará a un colapso. En el sector denominado Barrio Sur, las viviendas que se encuentran en el casco urbano se inundan en temporada de lluvia. ya que se encuentran en el cauce de la quebrada. (Figura 132).	Registrados - Colapso de puente e inundación de viviendas en riveras. Potenciales -Al noroeste del casco urbano en la desembocadura del drenaje de la ciudad son peligros potenciales cerca de 30 viviendas - Además de infraestructura Publica(campos deportivos, escuela y puentes) - En cuanto a terrenos de cultivo afectaría cerca de 6 hectáreas en las riveras.	Se recomendó la construcción de un nuevo puente de más luz (INGEMMET, 2017)	- Limpieza de los canales de drenaje de la ciudad - Colocaron sacos de arena en las zonas destruidas de los canales	- Reconstrucción del puente cuyas bases están erosionadas - Descolmatación y limpieza de los canales de drenaje de la ciudad - Construcción de defensas ribereñas (enrocado o gaviones) aguas arriba del puente para evitar la erosión fluvial

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-072	Inundación fluvial, Erosión fluvial	Caserío Olivares San Fernando Margen derecho del río aguas abajo (Castilla) Zona 17S N: 9450884 E: 544175	Se encuentra en una planicie de depósitos eólicos, conformados por arenas y limos muy porosos. Las viviendas e infraestructura se han ubicado en una zona topografía deprimida (cuenca ciega) no cuenta con un correcto sistema de drenaje lo cual en temporada de lluvia se satura y luego se inunda. Además, el caserío Olivares de San Fernando se encuentra cerca de la ribera del cauce del río. El caserío y centro Educativo 15191 Nuestra Señora de Lourdes, se encuentran sobre una planicie, que puede ser afectada por desborde del río. (Figura 133).	Registrados: - No se tiene registro anterior Potenciales - Afectaría a 10 hectáreas alrededor del punto más hondo del casco urbano ubicado a 63 m s.n.m. - Además de 10 hectáreas de cultivo - En caso de erosión fluvial afectaría cerca de 1km a lo largo del río, paralelo a la carretera que atraviesa el pueblo.	Sin registro	Ninguna	Para evitar las inundaciones construir canales de drenaje hacia el río. Construcción de defensas ribereñas para evitar la erosión y próxima llegada al pueblo. Posterior reubicación de viviendas que se encuentran en la zona inundable.
20-073	Inundación pluvial	Caserío Cereza Margen derecha (Piura) Zona 17S, N: 9440774 E: 540908	Este sector se encuentra en una planicie de depósitos eólicos conformados por arenas y limos, los cuales en temporada de lluvia se saturan y sin un drenaje llegan a inundar las viviendas que se encuentran alrededor. El centro poblado está ubicado en una depresión, la cual no cuenta con sistema de drenaje, se llega a inundar. Además, también puede ser inundado en temporada de avenida porque el poblado se encuentra a 30 m del cauce máximo del río. (Figura 134).	Registrados: - No se tiene registro anterior Potenciales - Cerca de 25 Viviendas que se encuentran en una depresión topográfica - Al norte del centro poblado afectaría aproximadamente a 9.67 hectáreas - Además de una Posta de salud y una escuela primaria	Sin registro	Sin Registro	Para evitar las inundaciones construir canales de drenaje hacia el río Construcción de defensas ribereñas para evitar la erosión y próxima llegada al pueblo. Posterior reubicación de las viviendas que se encuentran en la zona inundable.
20-074	Inundación fluvial	Caserío Los Ejidos del Norte (Piura) Zona 17S N: 9429675 E: 542182	El caserío Los Ejidos del Norte se asienta sobre mantos de arenas, acumulados en horizontes ligeramente planos, algunas veces se presentan como dunas y megadunas denominados como depósitos eólicos. En el año 2017, durante el Niño Costero, esta zona se inundó debido al desborde del río Piura por ambos márgenes desde la represa Los Ejidos hasta el CC Open Plaza. (Figura 135).	Registrados: Los eventos del fenómeno de El Niño de los años 1982/83 y 1997/98, destruyeron el puente Bolognesi y el Daños en el 2017puente Viejo que dan acceso a la ciudad de Piura e inundó el sector Castilla. Potenciales - Alrededor de 40 has del casco urbano, donde se encuentran centros comerciales(Open Plaza) - Centros turísticos como la Plaza principal de Piura, Parque Abelardo Quiñones, restaurantes, etc. - Obstrucción de desagües por los sedimentos acumulados	Sin registro.		Construir muros de contención. Recuperar la franja marginal del río hacia la margen izquierda.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-075	Inundación fluvial, erosión fluvial	Ciudad de Piura Margen derecha del río Piura (Piura) Zona 17S N: 9425466 E: 541475	Terreno con pendiente suave, por la cual discurre el río Piura, constituido por depósitos aluviales, conformados por arena y limos que han colmatado el cauce del mismo. Trasporte de material orgánico (ramas y otros), erosión en ambas márgenes del río. Por la existencia de alcantarillas el agua del río en tiempos de crecida el agua ingresa y se desborda hacia superficies más bajas, por ejemplo, donde se ubica actualmente la Plaza de Armas de Piura (coordenadas de N: 9,425,533, E: 541375), que en el año 2017 el agua llegó hasta una altura de 2 m. (Figura 136).	Registrados: Los eventos del fenómeno de El Niño de los años 1982/83 y 1997/98, destruyeron el puente Bolognesi y el Daños en el 2017puente Viejo que dan acceso a la ciudad de Piura e inundó el sector Castilla. Potenciales - Alrededor de 40 has del casco urbano, donde se encuentran centros comerciales(Open Plaza) - Centros turísticos como la Plaza principal de Piura, Parque Abelardo Quiñones, restaurantes, etc. - Obstrucción de desagües por los sedimentos acumulados	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Descolmatación de los sedimentos acumulados en el cauce de río Piura. Reparación de los muros de las defensas ribereñas. Válvula chek para evitar el pase de aguas desde el cauce del río hacia zonas más bajas.
20-076	Inundación fluvial, erosión fluvial	Ciudad de Piura Margen izquierda del río Piura (Castilla) Zona 17S N: 9425900 E: 541700	Terreno con pendiente suave, por la cual discurre el río Piura, constituido por depósitos aluviales de composición de arena y limos que han colmatado el cauce del mismo. Trasporte de material orgánico (ramas y otros) erosión en las laderas del río. Al haber un exceso de carga por el cauce del río, este va rebalsar e inunda la infraestructura colindante. Desde los puentes, hacia aguas arriba, las estructuras de defensas ribereñas se encuentran colmatado con material orgánico. En el punto N: 9427101 E: 541450, en el margen izquierdo se aprecia el hundimiento de la defensa ribereña. (Figura 137). En el punto N:9426521 E:541687, en el cauce del río la colmatación de sedimentos llegó hasta los 2 m de altura.	Registrados: Los eventos del fenómeno de El Niño de los años 1982/83 y 1997/98. Durante el Niño Costero del 2017, el centro de la ciudad de Piura llegó a inundarse, abarcando el Parque Tres Culturas, Plaza de Armas y varios centros comerciales. Potenciales - Alrededor de 7 has del casco urbano, donde se encuentran tiendas y centros comerciales. - Plaza de Armas, local del Poder Judicial y Parque Tres Culturas. - Obstrucción de desagües por los sedimentos acumulados.	Reconstrucción (INGEMMET, 2017)	Ninguna	Descolmatación de los sedimentos acumulados en el cauce de río. Reparación de los muros de las defensas ribereñas. Eliminación de las estructuras que ya no se usan. Mejoramiento de las defensas ribereñas aumentando la altura de los muros de contención. Construcción de defensas ribereñas aguas arriba.
20-077	Inundación fluvial, inundación pluvial	A.H. Tacalá, Quebrada El Gallo (Castilla) ZONA: 17S N: 9426480 E: 544559	Entre los sectores mencionados se identifican mantos de arenas heterogénea acumulados en terrenos de ligeramente planos, algunas veces se presentan como dunas y megadunas, donde se tienen asentados viviendas. Actualmente, estas superficies se encuentran antropizados que fueron rellenadas con materiales de escombros o botaderos. Ocurrencia de inundación fluvial e inundación pluvial que descienden ligeramente desde las partes altas de la quebrada El Gallo, hacia las Urb. Cossio del Pomar, A.H. Tacalá, A.H. Sagrado Corazón. (Figura 138).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación en los años 1998, 2000, 2002, 2012, y recientemente durante del Niño Costero del 2017 y el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso, se proyectan 120 viviendas afectadas en los sectores mencionados.	No se tiene recomendaciones previas	Drenaje pluvial y muros de concreto en la Urb. Cossio del Pomar hasta el límite con el A.H. Tacalá, limpieza parcial de cauce en el puente Tacalá-Pedro Ruiz Gallo.	Descolmatación del cauce de la quebrada El Gallo. Muros de contención en el A.H. Tacalá en ambas márgenes de las quebradas. Recuperación de franja marginal entre el A.H Tacalá y Almirante Miguel Grau.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-078	Inundación pluvial	Urb. Monteverde (Castilla) ZONA: 17S N: 9421958 E: 540171	La Urb. Monteverde se ubica en la margen izquierda del río Piura donde se identificaron planicies inundables conformadas por depósitos fluvio-aluviales y eólicos. El material está conformado por arenas en capas horizontales con gravas. Además, son superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Actualmente, estas superficies se encuentran antropizadas que fueron rellenadas con materiales de escombros o botaderos para el emplazamiento de viviendas. La Urb. Monteverde puede ser afectada por inundación pluvial, durante la temporada de lluvias excepcionales, el tirante de agua llega hasta un alto de 1.5 m. (Figura 139).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017 y el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso, se proyectan 80 viviendas afectadas en el sector mencionado.	No se tiene recomendaciones previas.	No se implementaron medidas de mitigación al momento de la inspección.	Drenaje pluvial con canales y alcantarillas para drenar las áreas con depresiones topográficas.
20-079	Inundación pluvial	Urb. Santa Margarita (Veintiséis de Octubre) ZONA: 17S N: 9429118 E: 537790	Urb. Santa Margarita, Las Dalias, Néstor Martos y Reservorio Lourdes, se delimitan planicies inundables conformadas por depósitos aluviales y eólicos. Los materiales están conformados por arenas, limos y arcillas en capas horizontales con gravas. Además, son superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Actualmente, estas superficies se encuentran antropizadas, han sido rellenadas con materiales de escombros o botaderos para el emplazamiento de viviendas. Las zonas mencionadas pueden ser afectadas por inundación pluvial durante la temporada de lluvias afectando viviendas, donde el tirante de agua llega hasta una altura de 1.5 m. (Figura 140).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017, con mayores daños durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el Yacu, se proyectan 150 viviendas afectadas en el sector mencionado.	No se tiene recomendaciones previas	Al cierre del estudio, se vienen ejecutando obras para el manejo de inundaciones como: Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) en los sectores Santa Margarita, Las Dalias, Néstor Martos y el reservorio Lourdes.	Levantamiento topográfico de alta resolución y precisión con drones o sensores lidar para estimar los límites de las zonas inundables o también conocidas como "Cuencas Ciegas" con un adecuado control geodésico. - Implementar canales, alcantarillas y badenes siguiendo
20-080	Inundación fluvial	A.H. Sánchez Arteaga Túpac Amaru, Jesús de Nazaret, Los Robles, Humedales de Santa Julia (Veintiséis de Octubre) ZONA: 17S N: 9425330 E: 537677	Los sectores evaluados se ubican en planicies inundables conformadas por depósitos eólicos y aluviales. Los materiales están compuestos por limos y arcillas en capas horizontales con gravas. Además, se tiene superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Actualmente, estas superficies se encuentran antropizadas que fueron rellenadas con materiales de escombros o botaderos para el emplazamiento de viviendas. Los lugares mencionadas pueden ser afectados por inundación fluvial, los drenes y canales antropizados conducen el agua hacia el principal recolector de la zona. El Humedal de Santa Julia actualmente se encuentra antropizado, por lo cual ha reducido su capacidad de captación. (Figura 141).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017, con mayores daños durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el Yacu, se proyectan 150 viviendas afectadas en el sector mencionado.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de limpieza y Descolmatación de drenes y canales, en gran parte vienen siendo rellenados al igual que el vaso de la Laguna Santa Julia que se ha reducido considerablemente.	Levantamiento topográfico de alta resolución y precisión con drones o sensores lidar para estimar los límites de las zonas inundables o también conocidas como "Cuencas Ciegas" con un adecuado control geodésico. Implementar canales, alcantarillas y badenes siguiendo un plan de evacuación. Recuperar la franja marginal de los Humedales.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-081	Inundación fluvial	Centro poblado Simbila (Catacaos) ZONA: 17S N: 9420116 E: 538659	El área urbana del centro poblado Simbila se distribuye sobre planicies inundables conformadas por depósitos eólicos y aluviales Los materiales que la conforman son arenas, limos y arcillas en capas horizontales con gravas. Además, se tienen superficies topográficas depresionadas, donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Actualmente, estas superficies se encuentran ubicada al este del cauce del río Piura. Los lugares mencionados pueden ser afectados por inundación fluvial por el desborde del río Piura, la altura del agua en el año 2017 alcanzó una altura de 0.50 m en el área urbana, afectando viviendas, terrenos de cultivos e interrumpiendo parcialmente los accesos de entrada y salida del centro poblado. (Figura 142).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017, con escasos daños durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 650 viviendas afectadas en el sector mencionado.	No se tiene recomendaciones previas	Se vienen reforzando las defensas ribereñas, sin embargo se requiere de muros de contención con una cota más elevada que el tirante inundable.	Limpieza y descolmatación de cauces de ríos y quebradas. Implementar drenes y canales. Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado, Elevar la altura de los muros para evitar futuros desbordes.
20-082	Inundación fluvial	Centro poblado Catacaos (Catacaos) ZONA: 17S N: 9417798 E: 535798	La ciudad de Catacaos se asienta en la margen izquierda del río Piura, sobre una planicie inundable conformadas por depósitos aluviales y eólicos. Los materiales están compuestos de arenas, limos y arcillas en capas horizontales con gravas. Además, se tienen superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Catacaos fue seriamente afectada por las lluvias presentadas durante el Niño Costero del 2017, debido al desborde del río Piura que alcanzó en algunos puntos donde el tirante de agua llegó hasta una altura de 2m, en el área urbana, afectó viviendas, terrenos de cultivos e interrumpiendo accesos. (Figura 143).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017, con escasos daños durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 1200 viviendas afectadas en la ciudad de Catacaos. Además de 25 ha de cultivos.	Muros de encausamientos y enrocado en la carretera Catacaos Cucungará en el tramo La Campiña y Pedregal.	Se vienen reforzando las defensas ribereñas, sin embargo, se requiere de muros de contención con una cota más elevada que el tirante inundable registrado en el año 2017.	Limpieza y descolmatación del cauce del río. Construir drenes y canales Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado, Elevar la cota de inundabilidad para las estructuras, así evitar futuros desbordes.
20-083	Inundación fluvial	Centro poblado Narihualá (Catacaos) ZONA: 17S N: 9415134 E: 534715	El centro poblado Narihualá y su centro arqueológico se ubican en la margen izquierda del río Piura, sobre una planicie inundable, se tienen depósitos aluviales y eólicos. Los materiales están compuestos por arenas, limos y arcillas y capas horizontales con gravas. Además, se tienen superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. El centro poblado Narihualá fue seriamente afectado por las lluvias presentadas durante el Niño Costero del 2017, por el desborde del río Piura, el tirante de agua alcanzó en algunos puntos llegó hasta una altura de 2.00 m, afectó viviendas, terrenos de cultivos e interrumpiendo accesos y puentes. (Figura 144).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017, con escasos daños durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 320 viviendas afectadas en la ciudad de Narihualá. Además de 10 ha de cultivos.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano de Narihualá.	Limpieza y descolmatación de drenes y canales. Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado, Elevar la cota de inundabilidad de las estructuras para evitar futuros desbordes.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-084	Inundación fluvial	Caserío Pedregal Chico (Catacaos) ZONA: 17S N: 9414169 E: 533753	El caserío Pedregal Chico se encuentra ubicado a 780 m al este del río Piura, en la margen izquierda, sobre una planicie inundable conformada por depósitos aluviales y eólicos. Los materiales están compuestos de arenas, limos y arcillas en capas horizontales y gravas. Además, se tienen superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. El caserío Pedregal Chico, el 2017, fue afectado por inundación por el desborde del río Piura, donde el tirante de agua llegó hasta una altura de 1.00 m, afectado severamente el área urbana, terrenos de cultivos, e interrumpiendo accesos y puentes. (Figura 145).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 270 viviendas afectadas en el caserío Pedregal Chico. Además de 8 ha de cultivos.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano de Narihualá.	Limpiar y descolmatar drenes y canales de riego. Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado. Elevar la cota de inundabilidad para las estructuras, así evitar futuros desbordes.
20-085	Inundación fluvial	Caserío Cucungará-Cura Mori (Cura Mori) ZONA: 17S N: 9411652 E: 536941	El centro poblado Cucungará-Cura Mori se encuentra a 3.1 km al este del río Piura en la margen izquierda, el área urbana se asienta sobre una planicie inundable, conformado por depósitos eólicos y aluviales. Los Materiales están conformados por arenas, limos y arcillas; además se tienen capas horizontales con gravas. Debido a las geoformas identificadas el caserío mencionado está expuesto a inundaciones en temporada de lluvias, por desborde del río Piura o de canales de riego. El tirante de agua de inundación ha llegado en algunos puntos hasta una altura de 1 m. (Figura 146).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 150 viviendas afectadas en el caserío Cura Mori. Además de 10 ha de cultivos.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano de Cura Mori.	Limpiar y descolmatar drenes y canales de riego. Reforzar defensas ribereñas, diques y muros de enrocado en el margen izquierdo del río, Elevar la cota de inundabilidad de las estructuras para evitar futuros desbordes.
20-086	Inundación fluvial	Caserío Pozo de Los Ramos (Cura Mori) ZONA: 17S N: 9409314 E: 537524	El caserío Pozo de Los Ramos se encuentra a 2.6 km al este del río Piura en la margen izquierda, el área urbana se asienta sobre una planicie inundable, conformada por depósitos eólicos y aluviales Los materiales están conformados por arenas, limos y arcillas, se tienen capas horizontales de gravas. Durante el Niño Costero del año 2017, la zona evaluada sufrió inundaciones por el desborde del río Piura y de canales de riego. El tirante de agua identificado ha llegado en algunos puntos hasta una altura de 1 m. (Figura 147).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 110 viviendas afectadas en el caserío Cura Mori. Además de 7 ha de cultivos.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano de Cura Mori.	Limpiar y descolmatar drenes y canales de riego. Reforzar defensas ribereñas, diques y muros de enrocado en el margen izquierdo del río, Elevar la cota de inundabilidad de las estructuras para evitar futuros desbordes.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-087	Inundación fluvial	Caseríos Chato Grande y Chato Chico (Cura Mori) ZONA: 17S N: 9407893 E: 536877	Los caseríos Chato Grande y Chato Chico se ubican en la margen izquierda del río Piura a menos de 1 km al este, el área urbana se asienta sobre una planicie inundable, conformado por depósitos eólicos y aluviales. Los materiales están compuestos por arenas, limos y arcillas, y gravas. En el Niño Costero 2017, los caseríos evaluados fueron afectados por el desborde del río Piura y de los canales de riego. El tirante de agua identificado ha llegado en algunos puntos hasta una altura de 0.5 m. (Figura 148).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 220 viviendas afectadas en los caseríos Chato Grande y Chato Chico. Además de 12 ha de cultivos aproximadamente.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural.	Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado en el margen izquierdo del río. Elevar la cota de inundabilidad para evitar futuros desbordes. Limpiar y descolmatar drenes y canales de riego.
20-088	Inundación fluvial	Villa La Arena (La Arena) ZONA: 17S N: 9410371 E: 533610	El área urbana de La Arena se asienta sobre la margen derecha del río Piura a menos de 1 km al oeste, se describe una planicie inundable conformadas por depósitos eólicos y aluviales. Los materiales están compuestos por arenas, limos y arcillas y gravas. En el Niño Costero del 2017, el área urbana de La Arena fue afectada por el desborde del río Piura y de los canales de riego. El tirante de agua llegó en algunos puntos a 0.5 m. (Figura 149).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de un nuevo periodo lluvioso como el presentado durante el año 2017, se proyectan 280 viviendas afectadas. Además de 21 ha de cultivos aproximadamente.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano.	Reforzar las defensas ribereñas, diques y muros de enrocado en el margen derecho del río, elevar la cota de inundabilidad para evitar futuros desbordes. Limpiar y descolmatar drenes y canales de riego.
20-089	Flujo de lodo, erosión de laderas	Sectores Arroyo Mío, Dos Altos y Carrizal Chico (La Unión) ZONA: 17S N: 9407244 E: 530361	En el sector se tiene depósitos fluviales conformados por acumulaciones de gravas, arenas, limos y arcillas. Sobre estos, se tiene depósitos eólicos de arenas afectadas por erosión de laderas y flujos. Sobre ellos se tienen asentados viviendas. Sector afectado por erosión de laderas, principalmente en los depósitos eólicos. Estos originan flujos que discurren hacia cuencas ciegas, originando inundación en viviendas. En los sectores colindantes a la vía Piura - Sechura se presenta viviendas al borde del talud afectados por procesos de erosiones de ladera que generan torrentes. Se tienen muchas viviendas al borde del colapso por hundimiento. Los flujos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 150).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación y hundimiento del terreno arenoso durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, se tendría afectación a aproximadamente un centenar de viviendas, además de un tramo de 200 m. de vía Piura - Sechura.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos.	Descolmatar la cuenca ciega y encausamiento de aguas hacia un drenaje principal. Reubicar viviendas que se encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras. Prohibir expansión urbana hacia laderas donde se tiene depósitos eólicos. Colocar muros de contención en la vía Piura - Sechura para evitar que los flujos provenientes de las laderas con arena, en un tramo de 20 m., Colocar alcantarillas y/o cunetas para el desfogue de la escorrentía de agua o flujos. Canalizar con sacos o arrimado de material, los cauces que se han formado por los procesos de erosiones de ladera. Forestar laderas y márgenes de los procesos de erosiones de ladera con plantas nativas como algarrobos. ZONA DE ALBERGUE TEMPORAL (9405809N; 529413E) Local comunal Dos Altos. Se recomienda mejorar accesos y drenaje pluvial.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-090	Flujo de lodo, erosión de laderas, derrumbe	Sectores Pablo de la Flor, Tablazo Sur, Tablazo Norte, Yapato y San Martín de Letirá (La Unión) ZONA: 17S N: 9404177 E: 526600	En el sector se tiene afloramientos del Tablazo Lobitos que se compone de conglomerados poco consolidados, con fragmentos de roca de formas subangulosos y de naturaleza variada; incluye formas faunísticas bien conservadas no fosilizadas, con presunta matriz bioclástica. En algunos sectores se tiene depósitos eólicos afectados por erosión de ladera. Sector afectado por flujos de lodo provenientes de erosión de ladera. Los flujos al discurrir por las viviendas y calles, profundizan su cauce hasta 0.8 m. Luego son rellenados por la misma población, con desmonte, maleza y basura. Se observa una intensa deforestación en la zona. Los flujos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 151).	Registrados: Calles y viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de un centenar de viviendas en los distintos asentamientos humanos.	No se tiene recomendaciones previas	La Municipalidad está planteando proyectos de inversión para mitigar efectos de los peligros geológicos. Se tiene en construcción obras de canalización de concreto en el sector de Tablazo Norte	Descolmatar de cuenca ciega y encausamiento de aguas hacia un drenaje principal. Reubicar viviendas que se encuentran en los cauces y márgenes de torrenteras. Prohibir la expansión urbana hacia laderas donde se tiene depósitos de arena Prolongar hacia las calles obras de canalización, conectándolas entre sí hacia un punto de desfogue. Forestar laderas y márgenes con plantas nativas como algarrobos.
20-091	Inundación fluvial y erosión fluvial	Centro poblado El Tabanco (El Tallan) ZONA: 17S N: 9410371 E: 533610	El área urbana de Tabanco se asienta sobre mantos de arenas heterogénea acumulados en horizontes ligeramente planos, algunas veces se presentan como dunas y megadunas, estos depósitos de tipo eólico. En el Niño Costero del 2017, el área urbana de Tabanco fue afectado por inundaciones originadas por la activación de quebradas y el desborde del río Piura. La inundación afecto viviendas y vías de acceso. (Figura 152).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante del Niño Costero del 2017. Potenciales: Varios cauces secundarios del río Piura han migrado hacia el este, muy próximo al centro poblado Tabanco, inundando algunas viviendas y terrenos de cultivos. Se pueden ver afectadas 1.1 km de vías, 0.5 ha de terrenos de cultivos, 25 viviendas.	Rehabilitación de vías de comunicación y viviendas.	No se registran medidas de mitigación estructural en el entorno urbano.	Construir defensas ribereñas, diques y muros de enrocado en el margen izquierdo del río. Limpieza y descolmatación de acequias y canales de riego.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Piura



Figura 127. Zona crítica 20-066 En temporada de avenida la quebrada cubre un cauce mayor afectando a 12 viviendas como la carretera afirmada 260m, mientras que la erosión fluvial va desde el punto E:583460 N:9484789 que se encuentra al este de punto de observación principal hasta el oeste en las coordenadas E:583576 N:9484823 en aproximadamente 1km de recorrido (N: 9484712, E: 583592 24/09/2023).



Figura 128. Zona crítica 20-067. Sector San Silvestre, en la margen derecha se ubican 8 viviendas a menos de 20 m del cauce en una zona inundable, (N: 9441611, E: 545299, 15/09/23).



Figura 129. Zona crítica 20-068. Se evidencia que la Bocatoma Chipillico fue seriamente afectada en la margen izquierda, el enrocado fue destruido en un tramo de 70 m. El muro de concreto de 3 m de alto fue rebasado por las inundaciones registradas en el 2017 (N:9478847 E:597753 23/09/23).

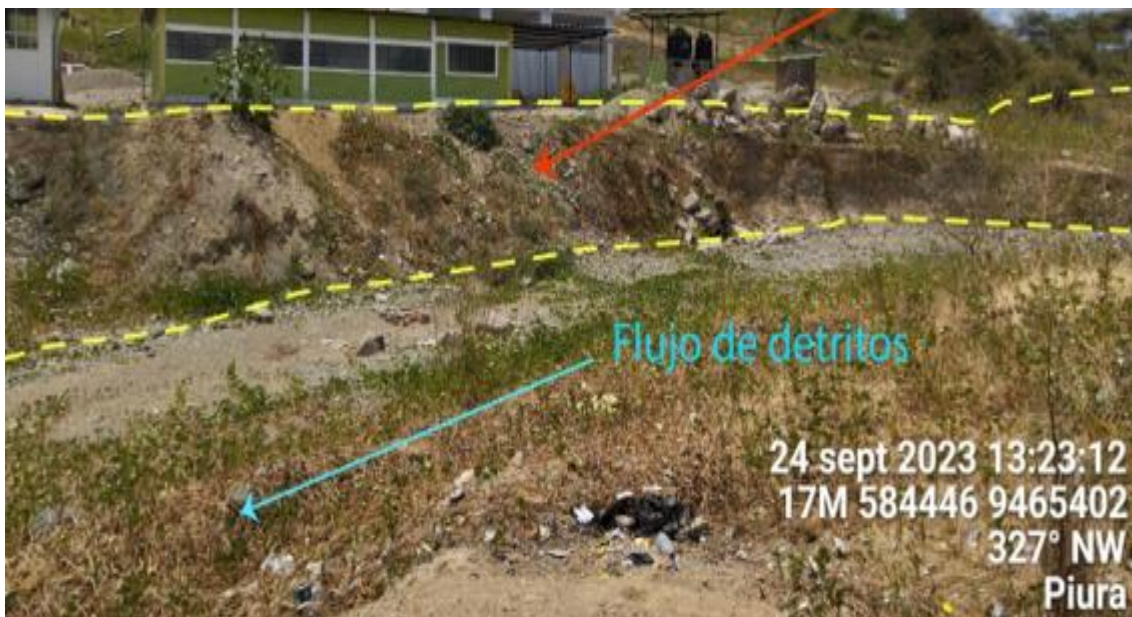


Figura 130. Zona crítica 20-069. Erosión fluvial de la quebrada Santa Rosa alrededor de 400m, de seguir el evento afectaría a infraestructura pública (escuela) y viviendas que se encuentran a 20 m de la ribera. (N:9465262 E:584330. 24/09/23).



Figura 131a. Zona crítica 20-070. Se aprecian terrenos de cultivo y viviendas que se encuentran a 5 m del cauce de máxima avenida. (N:9460044 E:563222 24/09/23).



Figura 132b. Zona crítica 20-070. Erosión fluvial en la margen derecha de la quebrada en un tramo de 60 m donde se ubican también viviendas a menos de 20 m del cauce. (N:9460044 E:563222 24/09/23).



Figura 133. Zona crítica 20-071. Se muestra un puente, hacia la margen derecha se aprecian viviendas del casco urbano, que pueden ser inundadas en temporada de lluvia. (24/09/23).



Figura 134. Zona crítica 20-072. Se aprecia viviendas e infraestructura del centro poblado Olivares de San Fernando, se ubican en una depresión expuesta a inundación pluvial en temporada de lluvias extraordinarias (N: 9450896, E:544194 14/09/23).



Figura 135. Zona crítica 20-073. Este sector se encuentra en una planicie depósitos eólicos que en temporada de lluvia se saturan, se parecían procesos de erosión de ladera que forma una escorrentía. (N: 9440774, E: 540908, 14/09/23).



Figura 136. Zona crítica 20-074, El caserío Los Ejidos del Norte se asienta sobre mantos de arenas. En el año 2017, durante el Niño Costero, esta zona se inundó por el desborde del río Piura desde la represa Los Ejidos hasta el CC Open Plaza. (N: 9429675, E: 542182, 14/09/23).



Figura 137. Zona crítica 20-075, En el año 2017, el río Piura se desbordo e inundó alrededor de 40 has del casco urbano, donde se encuentran centros comerciales, centros turísticos como la Plaza principal de Piura, Parque Abelardo Quiñones, restaurantes, etc. Coordenadas (N: 9425466, E: 541475, 14/09/23).



Figura 138. Zona crítica 20-076, Erosión en la margen izquierda del río Piura, en tiempos de crecida máxima se inundan las infraestructuras colindantes como parques, avenidas, (15/09/23).



Figura 139. Zona crítica 20-077. Vista hacia el A.H. Sagrado Corazón, sector que fue afectado en el año 2017 y durante el Yacu del presente año por el pazo de un flujo proveniente de la quebrada El Gallo. El flujo recorre las Urb. Cossio del Pomar, A.H. Tacalá, A.H. Sagrado Corazón, se registraron daños en viviendas e infraestructura. (N: 9426480, E: 544559, 15/09/23).



Figura 140. Zona crítica 20-078. Urb. Monteverde afectada por inundación pluvial en presencia de lluvias extraordinarias como las observadas en el Niño Costero 2017 y Yacu 2023. (N: 9421958, E: 54171, 15/09/23).



Figura 141. Zona crítica 20-079, Urb. Santa Margarita, Las Dalias, Nestor Martos y Reservorio Lourdes, se delimitan planicies inundables conformadas por depósitos aluviales y principalmente eólicos conformados por arenas, limos y arcillas en capas horizontales y conglomerados. Además, de superficies topográficas con depresiones donde el agua de escorrentía se acumula en temporada de lluvias. Actualmente, estas superficies se encuentran antropizadas que fueron rellenadas con materiales de escombros o botaderos para el emplazamiento de viviendas. (N: 9429118, E: 537790, 15/09/23).



Figura 142. Zona crítica 20-080, Zona Humedal de Santa Julia que actualmente se encuentra antropizada y ha ido reduciendo su capacidad de captación. (N: 9425330, E: 537677, 15/09/23).



Figura 143. Zona crítica 20-081, Zona afectada por inundación fluvial debido al desborde del río Piura, afectando viviendas, terrenos de cultivos e interrumpiendo parcialmente los accesos de entrada y salida. (N: 9420116, E: 538659, 15/09/23).



Figura 144. Zona crítica 20-082, Ciudad de Catacaos se asienta en la margen izquierda del río Piura, sobre una planicie inundable. (N: 9417798, E: 535798, 15/09/23).



Figura 145. Zona crítica 20-083, El centro poblado Narihualá fue seriamente afectada por las lluvias presentadas durante el Niño Costero del 2017, las laderas de las colinas y lomadas fueron erosionadas originando grandes cárcavas- (N: 9415134, E: 534715, 15/09/23).



Figura 146. Zona crítica 20-084. Caserío Pedregal Chico, se encuentra ubicado a 780 m al este del río Piura, en la margen izquierda, sobre una planicie inundable. Durante el Niño Costero del 2017, fue afectada debido al desborde del río Piura (N: 9414169, E: 533753, 15/09/23).



Figura 147. Zona crítica 20-085. Caserío Cucungará está expuesto a inundaciones en temporada de lluvias, por desborde del río Piura o de canales de riego (N: 9414169, E: 533753, 15/09/23).



Figura 148. Zona crítica 20-086. El caserío Pozo de Los Ramos se encuentra a 2.6 km al este del río Piura en la margen izquierda, el área urbana se asienta sobre una planicie inundable (N: 9409314, E: 537524, 15/09/23).



Figura 149. Zona crítica 20-087. Los caseríos Chato Grande y Chato Chico se ubican en la margen izquierda del río Piura a menos de 1 km al este. En la imagen se aprecia el caserío Chato Chico cuya área urbana se asienta sobre una planicie inundable del río Piura. (N: 9407893, E: 536877, 15/09/23).



Figura 150. Zona crítica 20-088. En el Niño Costero del 2017, el área urbana de La Arena fue afectada por el desborde del río Piura y canales de riego. (N: 9410371, E: 533610, 15/09/23).



Figura 151. Zona crítica 20-089. Sector Nuevo Tamarindo afectado por erosión de laderas, estos procesos originan flujos de lodo que discurren hacia cuencas ciega. (N: 9407244, E: 530361, 15/09/23).



Figura 152. Zona crítica 20-090. Sector Tablazo Sur afectado por flujos de lodo provenientes de erosión de ladera. Estos discurren entre las viviendas y calles generando socavamiento y profundidad del canal. (N: 9407244, E: 530361, 15/09/23).



Figura 153. Zona crítica 20-091. Sector El Tabanco afectado por inundaciones que afectó viviendas y vías de acceso en el año 2017. Coordenadas (N: 9410371, E: 533610, 15/09/23).

A1.6. Zonas críticas de la provincia de Ayabaca

Tabla 46. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Ayabaca.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-092	Flujo de detritos, inundación fluvial y erosión fluvial	Anexo Surpampa Q. Cabeza de Toro (Suyo) ZONA: 17S N: 9510273 E: 618743	<p>En el anexo Surpampa aflora la unidad Suyo conformada por tonalitas y dioritas fracturadas y medianamente meteorizadas, cubiertas por depósitos aluviales y fluviales enmarcado en el cauce de la quebrada Cabeza de Toro. Las principales quebradas y riachuelos aportan al principal recolector de la zona el río Macará.</p> <p>Anexo afectado por flujos de detritos provenientes de erosión de ladera aguas arriba desde el cerro Piedra Tabla. Estos discurren de este a oeste por el Anexo Surpampa, afectando viviendas ubicadas en la margen derecha, los flujos acarrear desmonte y maleza.</p> <p>Se destaca la presencia de la I.E.S. Héroes de la Paz nivel Secundaria ubicada a 20 m del cauce. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. Se identificó procesos de erosión fluvial en la margen izquierda en una longitud de 100 m. (Figura 153).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 15 de viviendas y la escuela secundaria I.E.S. Héroes de la Paz de nivel ubicada en la margen derecha.</p>	<p>No hay registro de publicaciones o estudios previos.</p> <p>No se tiene recomendaciones previas.</p>	<p>En el año 2017 se ha limpiado el cauce de manera parcial, el material movilizado fue colocado en ambas márgenes de la quebrada sin ningún control ingenieril, estos materiales pueden volver a ser cargados y arrastrados por el incremento del caudal. Existe un muro de concreto en la margen derecha que ha quedado colmatado, sobresaliendo solo 0.70 m.</p>	<p>Descolmatar aguas arriba y abajo hasta 180 m, encausamiento de aguas de cauce principal.</p> <p>Enrocado de ambas márgenes con prioridad hacia la I.E.S. Héroes de la Paz ubicada en la margen derecha, y la protección de la margen izquierda aguas abajo.</p> <p>El Baden existente no tiene alcantarillas por lo que puede erosionarse fácilmente ante una avenida de flujo de detritos.</p> <p>Elevar muro de concreto en caso de persistencia y enrocado de ambas márgenes.</p>
20-093	Flujo de detritos y erosión fluvial	Anexo La Monja (Suyo) ZONA: 17S N: 9503485 E: 604391	<p>En el anexo se identificaron lavas basálticas con estructuras almohadilladas y flujos piroclásticos que son cubiertas por depósitos aluviales, proluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua. La quebrada se activa y genera flujos que afectan viviendas y accesos en el Anexo La Monja.</p> <p>Sector afectado por flujos de detritos provenientes de la parte alta del cerro El Guineo de oeste a este. Estos discurren hacia el Anexo La Monja, afectando viviendas ubicadas en ambas márgenes. Los flujos acarrear desmonte y maleza. Se destaca la presencia de viviendas en ambas márgenes que se ubican muy cerca del cauce principal. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 154).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 10 de viviendas y vías de acceso en ambas márgenes.</p>	<p>No se tiene recomendaciones previas</p>	<p>Existen badenes sin adecuado drenaje pluvial, se deben construir alcantarillas en la quebrada principal y cauces secundarios.</p>	<p>Descolmatar y limpiar el cauce aguas arriba y abajo hasta 100 m, encausar las aguas de los cauces principal y secundarios. Proteger las márgenes de las tres quebradas.</p> <p>Construir badenes y alcantarillas para evitar su erosión ante una avenida de flujo.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-094	Flujo de detritos y erosión fluvial	Centro Poblado Roca Rajada (Suyo) ZONA: 17S N: 9502631 E: 611597	<p>En el anexo se identificaron lavas basálticas con estructuras almohadilladas y flujos piroclásticos que son cubiertas por depósitos aluviales, proluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua. La quebrada se activa y genera flujos que afectan viviendas y accesos en el centro poblado Roca Rajada.</p> <p>Sector afectado por flujos de detritos provenientes desde el sector Coche Corral de norte a sur. Estos discurren hacia el centro poblado en mención, afectando viviendas que se ubican en ambas márgenes. Los flujos acarrearán desmonte y maleza. Se destaca la presencia de viviendas en ambas márgenes que se ubican muy cerca del cauce principal. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y Fenómenos de El Niño. (Figura 155).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 10 de viviendas y vías de acceso en ambas márgenes.</p>	No se tiene recomendaciones previas	Existen badenes sin adecuado drenaje pluvial, se deben construir alcantarillas en la quebrada principal y cauces secundarios.	<p>Descolmatar y limpiar de cauce aguas arriba y abajo hasta 100 m, encausamiento de aguas de cauce principal y cauces secundarios.</p> <p>Proteger las riberas en ambas márgenes</p> <p>Construir badén y alcantarillas para evitar la erosión ante una avenida de flujo importante.</p>
20-095	Flujo de detritos y erosión fluvial	Caserío Santa Rosa (Suyo) ZONA: 17S N: 9497841 E: 615863	<p>En el caserío Santa Rosa se identificaron cuerpos de granodiorita-tonalita de la Formación Suyo que son cubiertas por depósitos aluviales, proluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua enmarcados en el río Suyo. Las quebradas se activan y genera flujos que afectan viviendas y vías de acceso.</p> <p>El área urbana del caserío Santa Rosa se ubica en la margen izquierda del río Suyo, esta terraza se afectada por flujos y erosión fluvial. La erosión se concentra en la margen izquierda afectando un aproximado de 350 m lineales, los gaviones se encuentran afectados. Se destaca la presencia de viviendas próximas a la terraza afectada.</p> <p>Los flujos de detritos o lodo se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 156).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 20 de viviendas y a la I.E. Jardín 586 de nivel Inicial y Jardín además de vías de acceso.</p>	No se tiene recomendaciones previas	Los gaviones existentes se encuentran afectados por erosión en el pie de la base.	<p>Descolmatar y limpiar de cauce principal.</p> <p>Proteger el enrocado de la margen izquierda del río Suyo en un tramo de 350 m.</p> <p>Construir badenes y alcantarillas para evitar la erosión que generan los flujos de detritos que llegan hasta el río Suyo, en su paso afectan viviendas y vías de acceso.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-096	Flujo de detritos y erosión fluvial	Anexo Sarayuyo y Caserío Zapallay (Suyo) ZONA: 17S N: 9497841 E: 615863	<p>En el anexo Sarayuyo y el caserío Zapallay afloran lavas basálticas a andesíticas basálticas de aspecto masivo con estructuras amigdalares, interestratificados con niveles brechosos, estos afloramientos corresponden a la Formación San Lorenzo. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales acarreados por corrientes de agua superficiales de quebradas circundantes. Las quebradas se activan y genera flujos que afectan viviendas y vías de accesos en el anexo Sarayuyo.</p> <p>El área urbana del anexo Sarayuyo se ubica en la margen izquierda del río Suyo, esta terraza se afectada por flujos que provienen de tres quebradas que descienden de sur a norte. Los procesos de erosión fluvial son originados por el río Suyo sobre la margen izquierda de la terraza donde se ubican las viviendas. Las viviendas del caserío Zapallay se ubican a menos de 50 m del cauce del río Suyo, a un nivel menos a 1 m del cauce, el desborde por inundación puede afectar 7 viviendas. Los flujos y las inundaciones se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 157).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Zapallay.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 20 de viviendas y a la I.E. Jardín 586 de nivel Inicial y Jardín además de vías de acceso.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación ni registros de evaluación de peligros	<p>Descolmatar y limpiar de cauce principal.</p> <p>Proteger el enrocado de la margen izquierda del río Suyo en un tramo de 350 m de la margen izquierda del río Suyo y/o muro de protección de 1.5 m de alto con respecto al nivel medio de las viviendas ubicadas en la margen izquierda.</p>
20-097	Flujo de detritos y erosión fluvial	Anexo Santa Cruz (Suyo) ZONA: 17S N: 9495280 E: 6015733	<p>En el anexo Santa Cruz se observaron aglomerados volcánicos masivos con grandes lito clastos angulosos a subredondeados, estos afloramientos corresponden al Volcánico La Bocana. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales acarreados por corrientes de agua superficiales de quebradas circundantes. Las quebradas se activan y genera flujos que afectan viviendas y vías de accesos en el anexo Santa Cruz.</p> <p>Las viviendas del anexo Santa Cruz se ubican en ambas márgenes de la quebrada del mismo nombre, Las viviendas son afectadas por flujos que descienden de este a oeste. Los flujos y la erosión fluvial se activan durante períodos de lluvias excepcionales y Fenómenos de El Niño. (Figura 158).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el anexo Santa Cruz.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 32 de viviendas y 70 m de vías de acceso.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación ni registros de evaluación de peligros	<p>Descolmatar y limpiar de cauce principal.</p> <p>Proteger el enrocado de ambas márgenes de la quebrada Santa Cruz hacia aguas arriba y aguas abajo.</p> <p>Reubicar temporalmente las viviendas ubicadas cerca de vía principal en el inicio de las lluvias, en especial cuando estas superen los índices normales de precipitación.</p>
20-098	Flujo de detritos e inundación fluvial	Caserío Cucuyas Bajo (Jilili) ZONA: 17S N: 9505959 E: 628157	<p>Al este y oeste del caserío Cucuyas Bajo afloran andesitas basálticas y diques, además de lavas almohadilladas muy fracturadas e intensamente meteorizadas de la Formación San Lorenzo. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua superficiales de quebradas como Cucuyas. Las quebradas se activan y genera flujos que afectan viviendas y vías de accesos.</p> <p>Las viviendas y la I.E. 1559 Cucuyas de nivel primario se ubican en la margen izquierda de la quebrada Cucuyas. Las viviendas son afectadas por flujos de detritos y lodos que se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 159).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el anexo Santa Cruz.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones, afectaría a más de 17 de viviendas y vías de acceso. Además, de la escuela primaria de Cucuyas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación.	<p>Descolmatar y limpiar de cauce principal.</p> <p>Proteger el enrocado de la margen izquierda desde el puente hacia 100 m aguas arriba.</p> <p>Elevar la luz del puente y el ancho para permitir un correcto transporte de materiales acarreados durante los períodos de lluvias extraordinarias.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-099	Flujo de detritos, lodos y deslizamientos	Caserío Pueblo Nuevo de Hualambí (Jilili) ZONA: 17S N: 9493484 E: 630539	En las inmediaciones del Pueblo de Hualambí afloran calizas lodolíticas, margas grises oscuras laminadas, intercaladas con calizas color gris en estratos delgados y algunos niveles tobáceos. En general están fuertemente fracturados y corresponden a la Formación La Bocana. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y coluvio-deluviales acarreados por corrientes de agua superficiales como las quebradas activadas. Las quebradas se activan y genera flujos y deslizamientos que afectan viviendas y vías de accesos. Se identificaron deslizamientos en la parte alta del cerro Hualambí, los materiales movilizados son acarreados por quebradas que forman flujos de lodo y detritos. Las viviendas son afectadas por deslizamientos que originan flujos de detritos y lodos que se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 160).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por deslizamientos y flujos, afectaría a más de 20 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación.	Construir zanjas de coronación impermeabilizadas con geo membradas de PVC. Banquetear taludes y laderas inestables afectadas por deslizamientos. Reforestar las laderas afectadas por deslizamientos.
20-100	Flujo de detritos, lodos y deslizamientos	Caserío Lihuasnio (Jilili) ZONA: 17S N: 9492373 E: 631788	En gran parte del área evaluada afloran Lavas basálticas a andesíticas basálticas de aspecto masivo con estructuras amigdalares, interestratificados con niveles brechosos muy fracturados e intensamente meteorizados de la Formación San Lorenzo. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y coluvio deluviales acarreados por corrientes de agua superficiales y deslizamientos antiguos. Las quebradas se activan y genera flujos que afectan viviendas y vías de accesos. (Figura 161). Se han identificado deslizamientos y flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta. Las viviendas son afectadas por flujos de detritos y lodos, además de la escuela de nivel primario, estos flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño.	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Lihuasnio. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por deslizamientos y flujos, afectaría a más de 10 viviendas y 110 m de trocha carrozable.	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación.	Construir zanjas de coronación impermeabilizadas con geo membradas de PVC. Banquetear taludes y laderas inestables afectadas por deslizamientos. Reforestar las laderas afectadas por deslizamientos.
20-101	Flujo de detritos e inundación	Centro poblado Jilili (Jilili) ZONA: 17S N: 9492936 E: 633533	En gran parte del área urbana de Jilili afloran calizas lodolíticas, margas grises oscuras laminadas, intercaladas con calizas color gris en estratos delgados y algunos niveles tobáceos. En general están fuertemente fracturados de la Formación La Bocana. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y coluvio deluviales acarreados por corrientes de agua superficiales y antiguos deslizamientos y avalanchas de rocas. Se identificaron flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta de la quebrada Jilili. Las viviendas son afectadas por los eventos mencionados, además de, inundaciones por desborde de las quebradas, estos flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 162).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el centro poblado Jilili. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por deslizamientos y flujos, afectaría a más de 21 viviendas y 70 m de trocha carrozable.	Rehabilitación, control geodésico, medidas de mitigación (Chiroque, 2021)	No existen obras de mitigación.	Reparar los muros de concreto de la margen derecha, reparar o reconstruir. Descolmatar el cauce de las quebradas y elevar el nivel del muro. Elevar la luz del puente Jilili. Control geodésico. Reforestación de laderas afectadas por deslizamientos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-102	Flujo de detritos e inundación	Caserío La Saucha (Paimas) ZONA: 17S N: 9492298 E: 602427	En ambas márgenes de la quebrada La Saucha, afloran aglomerados de origen volcánico de forma masiva con grandes lito clastos angulosos. Estos afloramientos se distribuyen al este y oeste en ambas márgenes de la quebrada La Saucha Volcánico La Bocana. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua superficiales y flujos de detritos. Se identificaron flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta de la quebrada La Saucha. Las viviendas son afectadas y el transito se interrumpe por horas o días, esta vía comunica a varios distritos. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 163).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío La Saucha. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 9 viviendas y 160 m de vía asfaltada.	Construcción de muros de contención, espigones de enrocado o gaviones; que deben de implementarse en la margen derecha de la quebrada La Saucha afectada por peligros geológicos, con la finalidad de mitigar los posibles daños causados a viviendas e infraestructura y pérdidas de vidas (Chiroque, 2020).	No existen obras de mitigación.	Descolmatar y limpiar de cauce de la quebrada La Saucha. Construir enrocado o muro de concreto en ambas márgenes de la quebrada aguas arriba hasta una altura idónea para prevenir inundaciones. Construir badenes y alcantarillas para evitar la erosión inferior de las plataformas para prevenir socavamiento.
20-103	Flujo de detritos e inundación	Caseríos El Higuierón y San Pedro (Paimas) ZONA: 17S N: 9490612 E: 604218	Hacia el sur, este y oeste del área urbana de los caseríos El Higuierón y La Saucha, afloran aglomerados de origen volcánico de forma masiva con grandes litoclastos angulosos, este tipo de afloramientos corresponden al Volcánico La Bocana. Los afloramientos son cubiertos por depósitos aluviales y fluviales acarreados por corrientes de agua superficial y flujos de detritos. Se identificaron flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta de la quebrada El Higuierón. Las viviendas son afectadas y el transito se interrumpe por horas o días, esta vía comunica a varios distritos. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 164).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Higuierón. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 17 viviendas y 105 m de vías asfaltada.	Se recomienda realizar muros de contención, espigones de enrocado o gaviones se proyectan principalmente en la margen derecha de la quebrada Higuierón (Chiroque, 2020).	No existen obras de mitigación.	Descolmatar y limpiar de cauce de la quebrada El Higuierón. Construir enrocado o muro de concreto en ambas márgenes aguas arriba hasta una altura idónea para prevenir inundaciones. Construir badenes y alcantarillas para evitar la erosión inferior de las plataformas y prevenir socavamiento.
20-104	Flujo de detritos e inundación	Caserío Jambur (Paimas) ZONA: 17S N: 9490286 E: 617162	En gran parte del Caserío Jambur está cubierta por depósitos aluviales recientes y antiguos, además de depósitos fluviales enmarcados en cauces de quebradas principalmente Jambur. Se identificaron flujos de detritos que descienden por la quebrada Jambur, afectando viviendas, vías de acceso y terrenos de cultivo ubicados aguas abajo del área urbana. Además, la margen izquierda presenta desbordes inundando viviendas. Ambos eventos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 165).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Jambur. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 30 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No existen obras de mitigación.	Reparar badén con peligro de colapso. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada Jambur. Construir enrocado o muro de concreto en ambas márgenes hacia aguas arriba, hasta una altura idónea para prevenir inundaciones. Construir badenes y alcantarillas para evitar la erosión inferior de las plataformas y prevenir socavamiento.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-105	Flujo de detritos e inundación	Caserío Algodonal (Paimas) ZONA: 17S N: 9487382 E: 616741	El caserío Algodonal se ubica sobre un abanico coluvio deluvial modelado por la ocurrencia de flujos de detritos y avalanchas. En la parte alta de la cuenca afloran granodioritas y tonalitas correspondientes a la Superunidad Paltashaco. Se identificaron antiguas avalanchas de rocas, flujos de detritos e inundaciones que se enmarcan en el cauce de la quebrada Jambur. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. Se destaca la presencia de grietas en el Canal Fernando Belaunde Terry. (Figura 166).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Algodonal. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 42 viviendas y 270 m de trocha carrozable afectada.	construcción de muros de contención, espigones de enrocado o gaviones; que deben de implementarse en la parte media de la quebrada en las zonas afectadas por los peligros geológicos identificados con la finalidad de mitigar los posibles daños. (Chiroque, 2020).	No existen obras de mitigación.	Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada Jambur. Construir enrocado en ambas márgenes aguas arriba y abajo hasta el área de cultivos. Construir badenes y alcantarillas para evitar la erosión inferior de las plataformas y prevenir socavamiento. Reparar badén con peligro de colapso.
20-106	Flujo de detritos y deslizamientos antiguos	Caserío Quebrada de Agua (Montero) ZONA: 17S N: 9487345 E: 621290	El caserío Quebrada de Agua afloran lavas basálticas a andesíticas basálticas de aspecto masivo con estructuras amigdalares, interestratificados con niveles brechosos de la Formación San Lorenzo, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificaron deslizamientos antiguos, además de la ocurrencia de flujos de detritos que se enmarcan en el cauce de la Quebrada de Agua. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. Se destaca la presencia de viviendas en ambas márgenes de la quebrada que podrían ser afectadas. (Figura 167).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Quebrada de Agua. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 8 viviendas y 65 m de trocha carrozables.	No se tiene recomendaciones previas	A la fecha se encuentra en construcción un puente con alcantarilla tubular de 2 m de diámetro de 3 salidas.	Limpiar y descolmatar el cauce de la Quebrada de Agua. Construir enrocado en ambas márgenes aguas arriba.
20-107	Flujo de detritos y deslizamientos antiguos	Caserío Pueblo Nuevo (Montero) ZONA: 17S N: 9485765 E: 627123	En el caserío Pueblo Nuevo afloran calizas lodolíticas, margas grises oscuras laminadas, intercaladas con calizas color gris en estratos delgados y algunos niveles tobáceos. En general están fuertemente fracturados de la Formación La Bocana, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificaron deslizamientos antiguos, además de la ocurrencia de flujos de detritos que se enmarcan en el cauce de la quebrada Pueblo Nuevo. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. Se destaca la presencia de viviendas en la margen derecha, se recomienda ampliar el ancho o diámetro de la alcantarilla. (Figura 168).	Registrados: Viviendas afectadas por flujos en el Niño Costero 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 5 viviendas y 35 m de trocha carrozable.	No se tiene recomendaciones previas	A la fecha se ha construido una alcantarilla tubular de 1 m de diámetro.	Limpiar y descolmatar el cauce de la Quebrada hacia aguas arriba. Construir muros de contención aguas arriba hacia la margen derecha. -

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-108	Flujo de detritos y deslizamientos antiguos	Centro poblado Montero, Sector Loja, Quebradas Juan Pablo II, La Esperanza y Marmas (Montero) ZONA: 17S N: 9488132 E: 630186	El área urbana de Montero se asienta sobre calizas lodolíticas, margas grises oscuras laminadas, intercaladas con calizas color gris en estratos delgados y algunos niveles tobáceos. En general están fuertemente fracturados y muy meteorizados de la Formación La Bocana, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificaron deslizamientos antiguos en el sector Lojas estos presentaron reactivaciones en el mes de marzo del presente año. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en las quebradas Juan Pablo II, La Esperanza y Marmas. Los flujos de detritos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 169).	Registrados: Viviendas y vías de comunicación afectadas por flujos en el Niño Costero 2017 y ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 30 viviendas, 100 m de trocha carrozable.	Se recomienda impermeabilizar con PVC o geo membrana las acequias y canales que rodean la ciudad, realizar estabilización de laderas en los escarpes de los deslizamientos recientes, mejorar el sistema de drenaje de vías, calles y trochas carrozables para evitar la sobresaturación de laderas inestables susceptibles a movimientos en masa. Chiroque, C. (2021).	A la fecha no se han ejecutado las recomendaciones.	Limpiar y descolmatar el cauce de las quebradas. Construir enrocado o muros de contención en los márgenes de las quebradas. - Banqueteo de zonas afectadas por deslizamientos sobre todo en el sector Lojas y El Monterino.
20-109	Flujo de detritos y deslizamientos	Caserío Sicacate (Montero) ZONA: 17S N: 9486206 E: 632390	El caserío Sicacate se ubica sobre calizas lodolíticas y margas grises oscuras laminadas, cortadas por diques y sills andesíticos, que se intercalan con arenas calcáreas grises verdosos, tobas y andesitas basálticas en disyunción columnar, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificaron deslizamientos antiguos y recientes en la parte alta del cerro Sicacate, estos presentaron reactivaciones en el mes de marzo del 2020 y 2022. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en la quebrada del mismo nombre. Los flujos de detritos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 170).	Registrados: Viviendas afectadas por el Niño Costero 2017 y el Ciclón Yaku 2023. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 30 viviendas.	- Reubicar las viviendas que se encuentran en los bordes del cauce de la quebrada Sicacate. - Implementar el drenaje pluvial de Sicacate. - Prohibir la construcción de infraestructura o viviendas próximas al cauce de la quebrada Sicacate. Chiroque, C. (2022)	A la fecha no se han ejecutado las recomendaciones.	Limpiar y descolmatar el cauce de las quebradas. Construir enrocado o muros de contención en los márgenes de las quebradas. Banquetear las zonas afectadas por deslizamientos en la parte alta del cerro.
20-110	Flujo de detritos y deslizamientos	Poblado Ayabaca (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9487001 E: 642370 Yacupampa N: 9488607 E: 642744	El área urbana de Ayabaca se asienta sobre calizas arenosas, limo arcillas y calizas bituminosas fracturadas; en conjunto forman un suelo incompetente y muy frágil. En general están fuertemente fracturados y muy meteorizados. Estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificaron deslizamientos antiguos en el cerro El Calvario, estos presentaron reactivaciones en el mes de marzo del 2017, 2019, 2020 y durante el Yacu. Además de la ocurrencia de derrumbes. Estos eventos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 171).	Registrados: Los deslizamientos ubicados en el cerro El Calvario (Reservorio de Agua), calle "El Cerro", Av. Arequipa y el AA.HH Señor Cautivo fueron catalogados como Zona 1, mientras que, la Zona 2 presenta 6 deslizamientos que afectan los sectores El Mirador, AA.HH. Melanio García Gonzales entre las quebradas el Tuco y San José. Estos movimientos en masa fueron descritos en el Informe Técnico N° A6920 (Chiroque, 2019). Potenciales: En caso de nuevas activaciones por deslizamientos, afectaría a más de 50 viviendas.	Se recomendó reubicar las viviendas ubicadas en la Av. Arequipa, Calle El Cerro, además de, retirar el Reservorio de Agua ubicado en el cerro el Calvario. Las quebradas, acequias, canales y drenajes deben ser impermeabilizados con el objetivo de evitar la infiltración del agua al subsuelo. Al cierre de esta campaña, no se implementaron las recomendaciones brindadas. Chiroque, C. (2019)	A la fecha no se han ejecutado las recomendaciones.	Reubicar viviendas ubicadas en zonas expuestas a deslizamientos (calle Arequipa y Cusco) . Retirar la estructura del tanque de almacenamiento de agua ubicado en la parte superior de la calle Cusco. Banqueteo de zonas afectadas por deslizamientos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-111	Flujo de detritos y deslizamientos	Ayabaca-Espindola Caserío El Lúcumo (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9484806 E: 657009	<p>En la parte alta de la quebrada El Lúcumo afloran tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquecinas; brechas piroclásticas andesíticas, así como lavas de esta misma composición. En general están fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes a La Formación Porculla, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales.</p> <p>Se identificaron varios deslizamientos de dimensiones importantes que puede afectar viviendas, cultivos y un total de 150 m lineales de una vía afirmada. Varios deslizamientos han presentado reactivaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en la quebrada del mismo nombre. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 172).</p>	<p>Registrados: Vía de comunicación interrumpida y viviendas afectadas durante el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 6 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	A la fecha no se han ejecutado las recomendaciones.	<p>Descolmatar el cauce de la quebrada Lúcumo. Realizar el monitoreo de zonas afectadas por deslizamientos. Banqueteo de zonas afectadas por deslizamientos.</p>
20-112	Flujo de detritos y deslizamientos	El Carmen de Tacalpo (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9483773 E: 655523	<p>En el caserío Carmen de Tacalpo afloran lavas andesíticas con delgados niveles de tobas color gris verdoso, estos afloramientos están cubiertos por depósitos coluvio deluviales y aluviales.</p> <p>Se identificó un deslizamiento de dimensiones importantes, el escarpe alcanza 215 m de largo con saltos de 2 m. Puede afectar viviendas, cultivos y un total de 150 m lineales de una vía afirmada. este deslizamiento ha presentado reactivaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en la quebrada del mismo nombre. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 173).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas y trocha carrozable durante del Niño Costero 2017 y el ciclón Yaku 2023.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 6 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	A la fecha no se han ejecutado las recomendaciones.	<p>Banquetear la ladera afectada por deslizamientos. Control de talud mediante enrocado y muros de contención.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-113	Flujo de detritos, caídas, derrumbes e inundaciones	Caserío Sausal de Culucan (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9474728 E: 637356	<p>En el caserío Sausal de Culucan afloran calizas lodolíticas, margas grises oscuras laminadas, intercaladas con calizas arenosas gris verdosas y tobas. En general, estos afloramientos están fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes a La Formación La Bocana, entre quebradas y depresiones se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales.</p> <p>Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se desarrollan en las quebradas circundantes, y el río Quiroz, también se han registrado daño por inundaciones que afectan viviendas, cultivos y un total de 350 m lineales amabas márgenes del caserío Sausal de Culucan. Estos eventos han presentado activaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. Además, existe la ocurrencia de caídas y derrumbes en taludes con pendientes subverticales a verticales en afloramientos muy fracturados. Los flujos de detritos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 174).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 30 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	Se observa un enrocado en ambas márgenes que proviene de la limpieza y descolmatación del río.	Descolmatar el cauce del río Quiroz. Realizar el monitoreo de zonas quebradas por flujos de detritos. Construir enrocado o gaviones en ambas márgenes del río Quiroz.
20-114	Flujo de detritos	Caserío Timbes Huabal (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9474413 E: 605180	<p>Al sur y suroeste del caserío Timbes Huabal afloran granitos y granodioritas con presencia de fenocristales de cuarzo. En general, estos afloramientos están fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes al Granito Paltashaco, entre quebradas y depresiones se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales. El área urbana se asiente sobre un abanico de piedemonte aluvial.</p> <p>Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se desarrollan en la quebrada Timbes también se han registrado daño en viviendas, vías de acceso. Los flujos de detritos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 175).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 11 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Descolmatar el cauce de la quebrada Timbes Huabal. Construir el enrocado o gaviones en ambas márgenes de la quebrada.
20-115	Flujo de detritos e inundación	Centro poblado Sapollica (Ayabaca) ZONA: 17S N: 9471753 E: 612996	<p>Al sur y sureste de Sapollica afloran tonalita con fenos de cuarzo ferromagnesianos en una matriz de feldespato. En general, estos afloramientos están fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes a las Tonalitas Pamparumbe, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales. El área urbana se asiente sobre un abanico de piedemonte aluvial.</p> <p>Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos e inundaciones de calles y viviendas producto de la activación de quebradas. Los flujos de detritos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 176).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 23 viviendas.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Limpiar los cauces de las quebradas circundantes. Construir un adecuado drenaje pluvial en las inmediaciones de las calles afectadas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-116	Flujo de detritos, erosión de laderas y deslizamiento	Caserío San José de Matalacas (Pacaipampa) ZONA: 17S N: 9461900 E: 636196	En las inmediaciones del caserío San José de Matalacas afloran areniscas tobáceas, areniscas lodolíticas de color negro, que contienen capas de carbón, lodolitas y limonitas. Estos afloramientos están fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes al Grupo San Pedro, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales. Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se enmarcan en quebradas y torrenceras, además de procesos de erosión de laderas en cárcavas. Los deslizamientos se ubican en la parte alta y baja del área urbana, afectando viviendas, vías de acceso y área de cultivos. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 177).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 15 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Limpiar los cauces de las quebradas circundantes. Realizar el manejo preventivo de cárcavas y/o zonas de erosión de laderas que se ubican cerca de viviendas. Construir zanjas de coronación en las coronas o parte superior de los deslizamientos.
20-117	Deslizamiento, caídas y flujo de detritos	Caserío Aranza (Pacaipampa) ZONA: 17S N: 9461900 E: 636196	En el caserío Aranza afloran principalmente granitos fuertemente fracturados y muy meteorizados correspondientes a la Formación Paltashaco, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales enmarcados en quebradas. Se identificó la ocurrencia de deslizamientos y caídas en la parte alta del sector Aranza, estos procesos generan acumulación de materiales en los cauces de las quebradas, al sobesaturarse los materiales originan flujos de detritos. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 178).	Registrados: Viviendas afectadas por inundación durante el ciclón Yaku 2023 en el caserío Hualambí. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 7 viviendas y la I.E. 14393 Aranza de nivel primario.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Limpiar y descolmatar el cauce la quebrada 100 m aguas arriba de la I.E Aranza Realizar el levantamiento del muro de contención en la margen izquierda para proteger el colegio. Construir banquetas en la parte afectada por caídas.
20-118	Deslizamiento y flujo de detritos	Área urbana Pacaipampa (Pacaipampa) ZONA: 17S N: 9447601 E: 647358	El área urbana de Pacaipampa afloran principalmente granitos y tonalitas muy fracturados y meteorizados correspondientes a la Unidad Paltashaco, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales enmarcados en quebradas. Se identificó la ocurrencia de deslizamientos, caídas en el sector El Altillio y Sagrado Corazón, además de flujos de detritos en la quebrada Pacaipampa, estos procesos acarrear materiales que se enmarcan en cursos de quebradas. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 179).	Registrados: Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 12 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Limpiar y descolmatar el cauce la quebrada. Construir enrocado o muros de contención en ambas márgenes. Ejecutar el banqueteo de zonas afectadas por deslizamientos.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-119	Deslizamiento y flujo de detritos	Caserío Maray, Pueblo Nuevo de Frías y Frías (Frías) ZONA: 17S N: 9454022 E: 619709	Entre los caseríos Maray, Pueblo Nuevo y Frías afloran principalmente tonalitas y dioritas muy fracturadas y meteorizadas correspondientes a la Unidad Pamparumbe, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales enmarcados en quebradas y piedemontes aluviales. Se identificó la ocurrencia de un deslizamiento de grandes dimensiones que puede afectar una extensa ladera, estos depósitos pueden generar flujos de detritos en la quebrada circundantes. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 180).	Registrados: Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 10 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Reforestar la zona afectada por deslizamientos y mitigar el proceso erosivo. Construir zanjas de coronación en la zona de deslizamientos. Banquetear zonas de deslizamientos. Limpiar y encausar las quebradas por donde descienden flujos de detritos.
20-120	Deslizamientos	Caserío San Jorge (Frías) ZONA: 17S N: 9447724 E: 615745	En el caserío San Jorge afloran areniscas tobáceas, areniscas lodolíticas de color negro, que contienen capas de carbón, lodolitas y limonitas muy fracturadas y meteorizadas correspondientes al Grupo San Pedro, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales enmarcados en quebradas y piedemontes aluviales. (Figura 181). Se identificó un deslizamiento de 42 m de largo, que afectan 40 m de una vía afirmada principal acceso, los materiales se desplazan ladera abajo hacia la escuela Niño Jesús 14327 de nivel primario. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño.	Registrados: Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017. Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 12 viviendas. La I.E. Niño Jesús también se encuentra en riesgo.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Reforestar la zona afectada por deslizamientos y mitigar el proceso erosivo. Construir zanjas de coronación en la parte alta del deslizamiento. Banquetear el cuerpo de la corona y escarpe.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Ayabaca

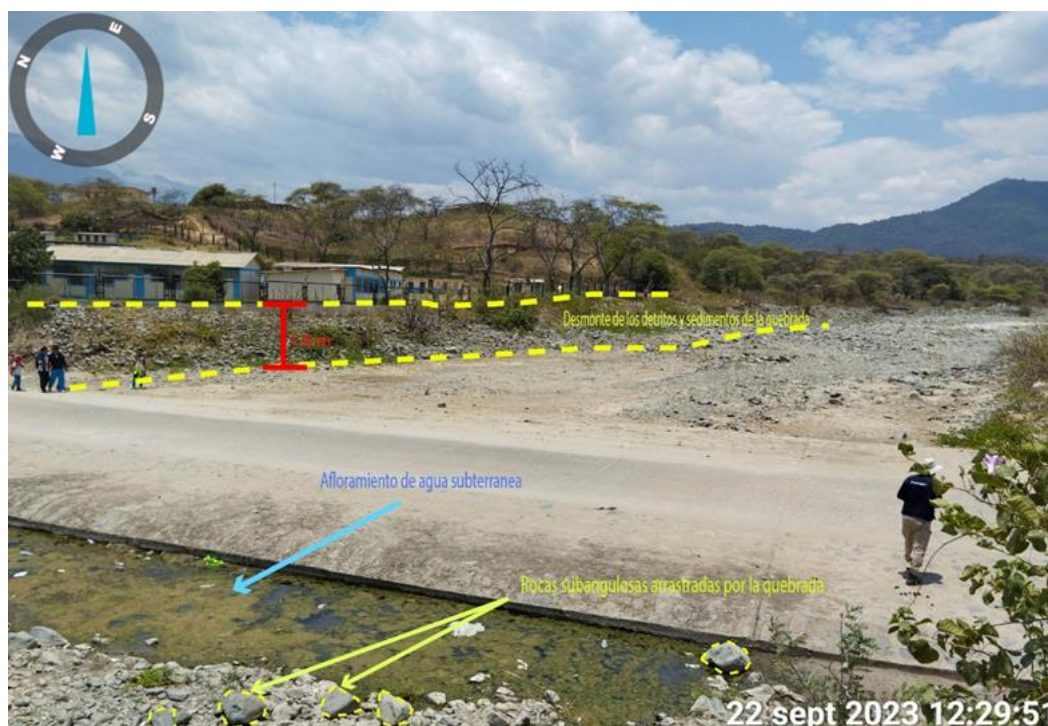


Figura 154. Zona crítica 20-092. Sector oeste por el Anexo Surpampa afectado por flujos de detritos, que nacen de la erosión de ladera aguas arriba desde el cerro Piedra Tabla. (N: 9510257 E: 618726 22/09/23).



Figura 155. Zona crítica 20-093. Sector afectado por flujos de detritos provenientes de la parte alta del cerro El Guineo de oeste a este. Estos discurren hacia el Anexo La Monja, afectando viviendas ubicadas en ambas márgenes, los flujos acarrear desmonte y maleza. (N: 9503419 E: 604385 23/09/23).



Figura 156. Zona crítica 20-094. Sector afectado por flujos de detritos provenientes desde el sector Coche Corral de norte a sur. (N: 9502609 E: 611584 22/09/23).

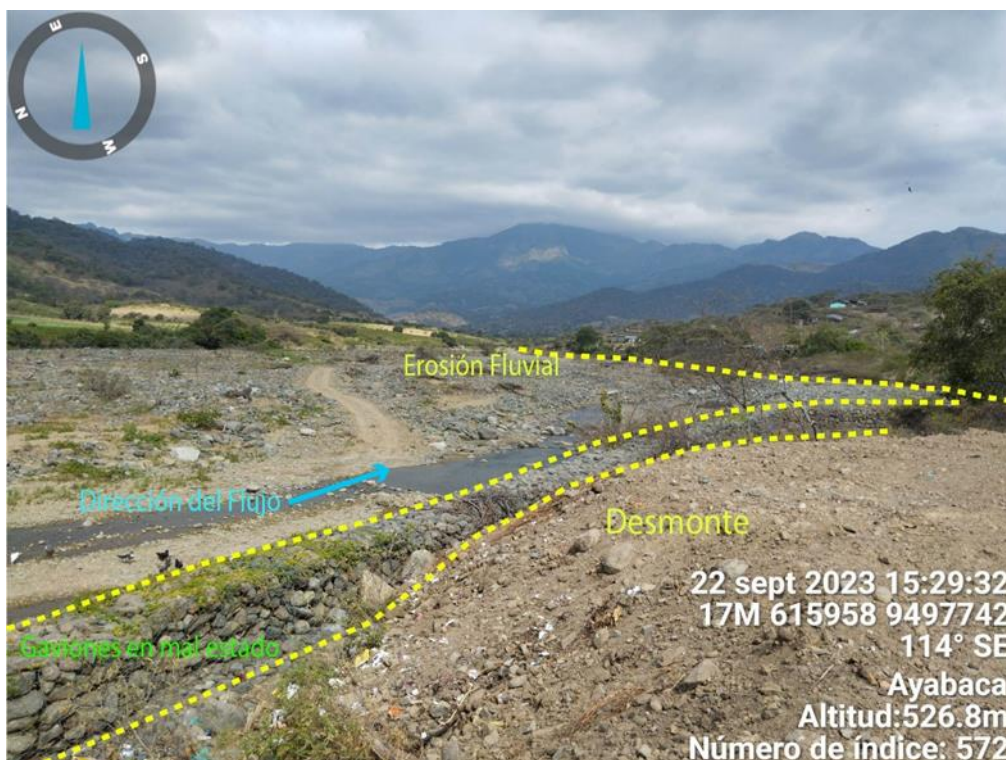


Figura 157. Zona crítica 20-095. Caserío Santa Rosa se ubica en la margen izquierda del río Suyo, esta terraza es afectada por flujos y erosión fluvial. (N: 9497742 E: 615958 23/09/23).



Figura 158. Zona crítica 20-096. Área urbana del anexo Sarayuyo se ubica en la margen izquierda del río Suyo, esta terraza se afectada por flujos que provienen de tres quebradas que descienden de sur a norte. (N: 9496896 E: 618081 22/09/23).



Figura 159. Zona crítica 20-097. Viviendas afectadas por flujos que descienden de este a oeste. Los flujos y la erosión fluvial se activan durante períodos de lluvias excepcionales. (N: 9495300 E: 601563 23/09/23).



Figura 160. Zona crítica 20-098. Viviendas del sector Cucuyas Bajo, afectadas por flujos de detritos y lodos que se activaron durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N: 9505938 E: 628131 23/09/23).



Figura 161. Zona crítica 20-099. Se identificaron deslizamientos en la parte alta del cerro Hualambí, los materiales movilizados son acarreados por quebradas que forman flujos de lodo y detritos. Las viviendas son afectadas por deslizamientos que originan flujos de detritos y lodos que se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N: 9505938 E: 628131, 23/09/23).



Figura 162. Zona crítica 20-100. En el caserío Lihuasnio se han identificado deslizamientos y flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta. (N: 9492373, E: 631788, 23/09/23).



Figura 163. Zona crítica 20-101. Se identificaron flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta de la quebrada Jililí. Las viviendas son afectadas por flujos de detritos y lodos, además de, inundaciones por desborde de las quebradas. (N: 9493040, E: 633427., 22/09/23).



Figura 164. Zona crítica 20-102. Flujos de lodos y detritos que descienden desde la parte alta de la quebrada La Saucha. Se aprecia vías de tránsito que pueden ser interrumpidas. (N: 9492351, E: 602356, 22/09/23).

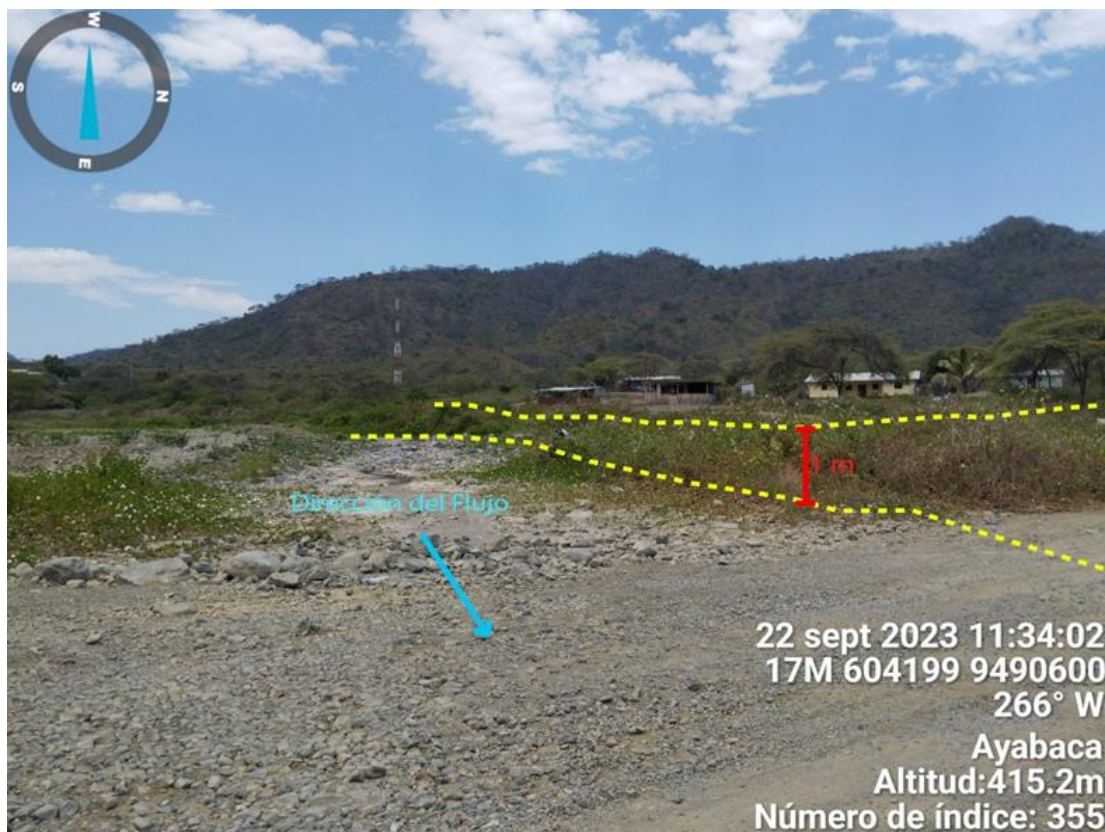


Figura 165. Zona crítica 20-103. Flujos de lodo y detritos que descienden por la quebrada El Higuierón. Afecta viviendas y el tránsito se interrumpe por horas o días, esta vía comunica a varios distritos. (N: 9490600, E: 604199, 22/09/23).



Figura 166. Zona crítica 20-104. Flujos de detritos que descienden por la quebrada Jambur, afectando viviendas, vías de acceso y terrenos de cultivo ubicados aguas abajo del área urbana. (N: 9490296, E: 617157, 22/09/23).

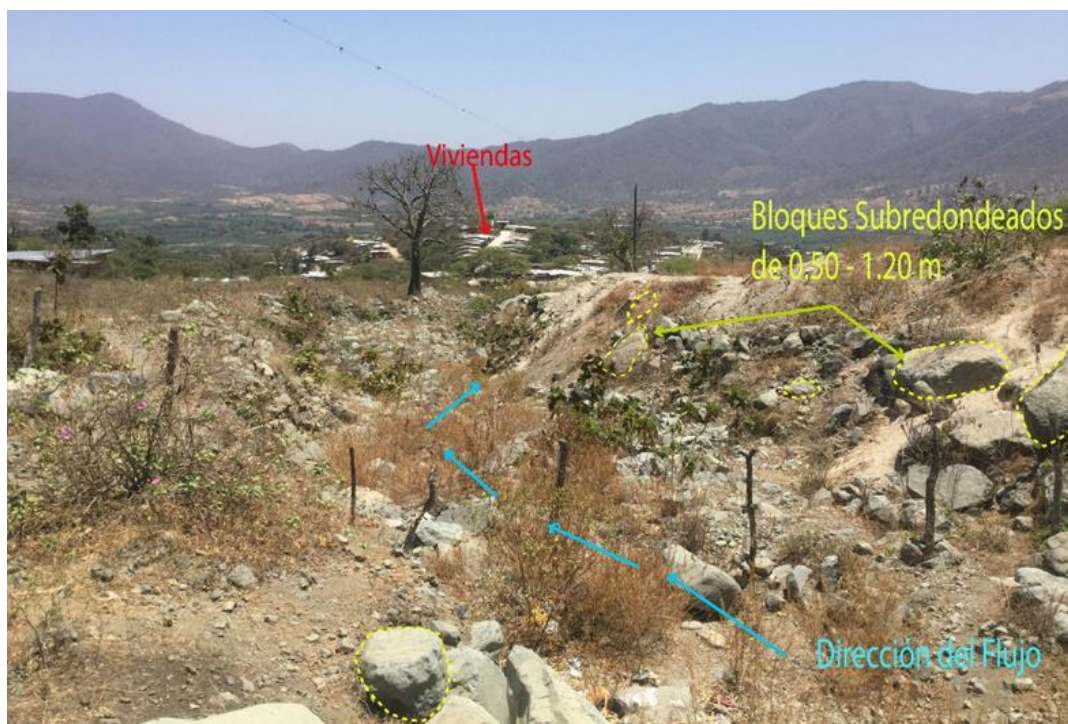


Figura 167. Zona crítica 20-105. Se aprecian antiguas avalanchas de rocas, flujos de detritos e inundaciones que se enmarcan en el cauce de la quebrada Algodonal. (N: 9487326, E: 616752, 22/09/23).



Figura 168. Zona crítica 20-106. Se identificaron deslizamientos antiguos, además flujos de detritos que se enmarcan en el cauce de la quebrada de Agua. Los flujos de detritos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N: 9487361, E: 621300, 22/09/23).



Figura 169. Zona crítica 20-107. Flujos de detritos que se enmarcan en el cauce de la quebrada Pueblo Nuevo. Los flujos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N: 9485774, E: 627131, 22/09/23).



Figura 170. Zona crítica 20-108. Se identificaron deslizamientos antiguos en el sector Lojas estos presentaron reactivaciones en el mes de marzo del presente año. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en las quebradas Juan Pablo II, La Esperanza y Marmas. (N: 9488063, E: 629693, 22/09/23).



Figura 171. Zona crítica 20-109. Se identificaron deslizamientos antiguos y recientes en la parte alta del cerro Sicacate, estos presentaron reactivaciones en el mes de marzo del 2020 y 2022. Además de la ocurrencia de flujos de detritos en la quebrada del mismo nombre. (N: 9486236, E: 632399, 22/09/23).



Figura 172. Zona crítica 20-110. Se identificaron deslizamientos antiguos en el cerro El Calvario, estos presentaron reactivaciones en marzo del 2017, 2019, 2020 y durante el Yacu. Además de la ocurrencia de derrumbes. (N: 9486990, E: 642316, 22/09/23).



Figura 173. Zona crítica 20-111. Sector El Lúcumo, se identificaron varios deslizamientos de dimensiones importantes que puede afectar viviendas, cultivos y un total de 150 m lineales de una vía afirmada. Varios deslizamientos han presentado reactivaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. (N: 9484806, E: 657009, 22/09/23).



Figura 174. Zona crítica 20-112. Deslizamiento de dimensiones importantes, el escarpe alcanza 215 m de largo con saltos de 2 m. Puede afectar viviendas ubicadas 75 m ladera abajo y un total de 150 m lineales de una vía afirmada. este deslizamiento ha presentado reactivaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. (N: 9483773, E: 655523, 22/09/23).



Figura 175. Zona crítica 20-113. Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se desarrollan en las quebradas circundantes, y el río Quiroz, también se han registrado daño por inundaciones que afectan viviendas, cultivos y un total de 350 m lineales amabas márgenes del caserío Sausal de Culucan. Estos eventos han presentado activaciones en el mes de marzo del presente año y durante el 2017. (N: 9474728, E: 637356. 22/09/23).



Figura 176. Zona crítica 20-114. Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se desarrollan en la quebrada Huabal, este flujo interrumpe el tránsito vehicular y destruye 45 m de pista asfaltada, además de viviendas ubicadas 60 m aguas abajo en el margen izquierdo. (N: 9474413, E: 605180, 22/09/23).

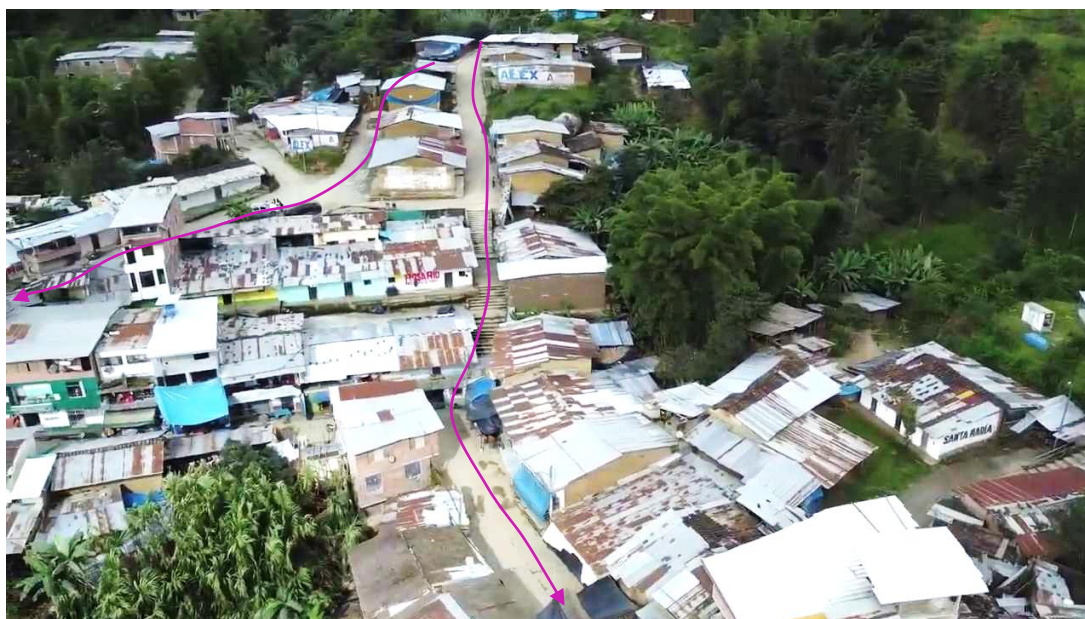


Figura 177. Zona crítica 20-115, se observa por donde descenden los flujos de detritos y lodos por calles y avenidas afectando viviendas del área urbana de Sapillica. (N: 9471753, E: 612996, 22/09/23).

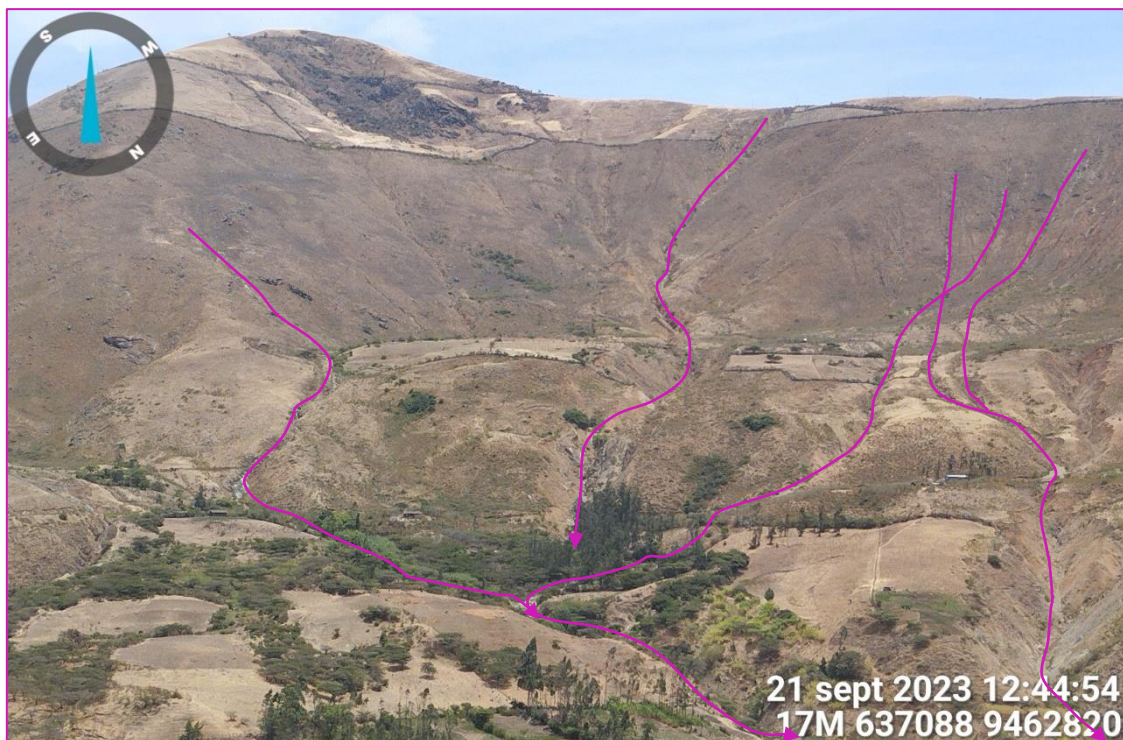


Figura 178. Zona crítica 20-116. Se identificó la ocurrencia de flujos de detritos que se enmarcan en quebradas y torrenteras, además de procesos de erosión de laderas en cárcavas. Los deslizamientos se ubican en la parte alta y baja del área urbana, afectando viviendas, vías de acceso y área de cultivos. Los procesos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N:9461893, E: 636171, 22/09/23).



Figura 179. Zona crítica 20-117. Se identificó la ocurrencia de deslizamientos y caídas en la parte alta del sector Aranza. Los procesos se activan durante períodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (N: 9463431, E: 656446, 22/09/23).



Figura 180. Zona crítica 20-118. Se identificó la ocurrencia de deslizamientos, caídas en el sector El Altillo y Sagrado Corazón, además de flujos de detritos en la quebrada Pacaipampa. (N: 9447443, E: 647806, 22/09/23).



Figura 181. Zona crítica 20-119. Deslizamientos en la ladera sur donde los materiales forman flujos que descienden por las quebradas circundantes al área urbana. (N: 9454120, E: 619499, 22/09/23).



Figura 182. Zona crítica 20-120. Se identificó un deslizamiento de 42 m de largo, que afectan 40 m de una vía afirmada principal acceso, los materiales se desplazan ladera abajo hacia la escuela Niño Jesús 14327 de nivel primario. (N: 9447741, E: 615710, 05/10/23).

A1.7. Zonas críticas de la provincia de Morropón

Tabla 47. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Morropón.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-121	Flujo de detritos	Caserío La Peña (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9452076 E: 594405	<p>En el caserío San Jorge afloran areniscas tobáceas, areniscas lodolíticas de color negro, que contienen capas de carbón, lodolitas y limonitas muy fracturadas y meteorizadas correspondientes al Grupo San Pedro, en las laderas se distribuyen gran parte de los depósitos coluvio deluviales y aluviales enmarcados en quebradas y piedemontes aluviales.</p> <p>Se identificó un deslizamiento de 42 m de largo, que afecta la vía afirmada principal acceso en un tramo de 40 m, los materiales se desplazan ladera abajo hacia la escuela Niño Jesús 14327 de nivel primario. Los procesos se activan durante periodos de lluvias excepcionales y fenómenos de El Niño. (Figura 182).</p>	<p>Registrados: Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>Potenciales: En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 12 viviendas. La I.E. Niño Jesús también se encuentra en riesgo.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Reforestar la zona afectada por deslizamientos y mitigar el proceso erosivo. Construir zanjas de coronación en la parte alta del deslizamiento. Banquetear el cuerpo de la corona y escarpe.
20-122	Inundación fluvial	Caserío Las Pampas (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9446932 E: 593349	<p>En el caserío Las Pampas se identificaron conglomerados gruesos, conformados por clastos de cuarcitas envueltos en una matriz de arenisca cuarzosa muy compactas de la Formación Yapatera. Cubriendo estas secuencias, se distribuyen depósitos aluviales y proluviales enmarcados en quebradas y piedemontes aluviales.</p> <p>Se identificó una quebrada que se activa por flujo de detritos que desciende por la quebrada Las Pampas, el flujo tiene un ancho aproximado de 42 m, el desborde del agua causa la inundación de viviendas e interrumpe el normal tránsito entre caseríos aledaños. (Figura 183).</p>	<p>Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 15 viviendas. Vía afectada de hasta 42 m de longitud.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Construir muros de contención a lo largo del área urbana en ambas márgenes, considerando la altura máxima del caudal alcanzado en lluvias extraordinarias. Badenes elevados complementados con alcantarillas que abarquen el ancho estimado. Difundir el conocimiento del peligro y los riesgos identificados.
20-123	Flujo de detritos	Caserío Belén (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9443979 E: 593254 Q. Río Seco ZONA: 17S N: 9444744 E: 593537	<p>Al este del caserío Belén se encuentran secuencias conformadas por conglomerados con clastos redondeados de cuarcitas envueltos en una matriz de arenas muy silicificadas y fuertemente compactadas de la Formación Yapatera. Cubriendo estas secuencias, se distribuyen depósitos aluviales, proluviales y fluviales enmarcados en quebradas y abanicos aluviales.</p> <p>Se identificó una quebrada que se activa por flujo de detritos, que desciende por la quebrada Cruz Pampa, el flujo tiene un ancho aproximado de 72 m y se divide en varios cauces secundarios, afecta viviendas, 5 h de terrenos de cultivo e interrumpe el normal tránsito. (Figura 184).</p>	<p>Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 21 viviendas. Vías afectada de hasta 70 m de longitud.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Construir gaviones o muros de enrocado en ambas quebradas considerando la extensión de viviendas en ambas márgenes, considerando la altura máxima del caudal alcanzado en lluvias extraordinarias. Badenes elevados completados con alcantarillas. Difundir el conocimiento del peligro y los riesgos identificados.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-124	Flujo de detritos	Caserío Chillique Alto (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9445380 E: 605318	<p>En el caserío Chillique Alto afloran granitos y granodioritas con fenos de cuarzo ligeramente orientados en una matriz de feldespato potásico de la Súper Unidad Paltashaco. Cubriendo estas secuencias, se distribuyen depósitos aluviales, proluviales y fluviales enmarcados en quebradas y abanicos aluviales.</p> <p>Se identificó una quebrada que se activa por flujo de detritos que desciende por la quebrada Huabo y desembocan en el río Yapatera, el flujo abarca un ancho de 45 m, afecta viviendas y vías de comunicación. (Figura 185).</p>	<p>Viviendas afectadas por flujos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>En caso de nuevas activaciones por flujos, afectaría a más de 11 viviendas ubicadas en la margen izquierda. Vías afectada de hasta 40 m de ancho.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	<p>Construir muros de enrocado o gaviones en la margen izquierda aguas abajo del badén.</p> <p>Reconstrucción de badén erosionado, se deben tomar en cuenta la implementación de alcantarillas.</p> <p>Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada El Huabo.</p>
20-125	Flujo de detritos y/o lodos, inundación fluvial	<p>Caserío Chapica Campanas (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9438306 E: 597518</p> <p>Caserío Chapica Carmelo (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9438932 E: 599676</p>	<p>Los caseríos Chapica Campanas y Chapica Carmelo se ubican sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados en la margen izquierda del río Yapatera.</p> <p>El río Yapatera se activa por flujo de detritos y/o lodos, además de, inundación de tipo fluvial hacia el margen izquierdo, afectando viviendas y terrenos de cultivos. (Figura 186).</p>	<p>Viviendas afectadas por desborde del río Yapatera durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>Ante lluvias extraordinarias y la ausencia de obras de mitigación ante inundaciones, se proyectan un aproximado de 75 viviendas afectadas en el caserío Chapica Campanas. En el caserío Chapica Carmelo se estiman 10 viviendas afectadas por inundación.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	<p>Para el sector Chapica Campanas Construir gaviones en la margen izquierda desde agua arriba área urbana del caserío Campanas.</p> <p>Para el sector Chapica Carmelo Construir gaviones o muros de contención en ambas márgenes de la quebrada Carmelo. Construir badenes y alcantarillas. Limpiar y descolmatar los cauces de las quebradas.</p>
20-126	Inundación fluvial, inundación pluvial	<p>Colegio Agropecuario (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9435354 E: 592025</p> <p>Villa Mercedes (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9436566 E: 591178</p> <p>La Encantada (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9433869 E: 591701</p>	<p>En la ciudad de Chulucanas confluyen 2 ríos importantes: Río Yapatera y Río Charanal, ambos han originado depósitos aluviales, fluviales y proluviales. Ambos ríos han modelado una planicie aluvial, terrazas y planicies inundables adyacentes a los cauces con pocos metros de desnivel.</p> <p>Uno de los puntos inundables, es el Colegio Agropecuario donde el agua llega a superar hasta 1 m de altura. Villa Mercedes presenta zonas por inundación fluvial por desborde de acequias y canales.</p> <p>La Encantada al sur de Chulucanas también es inundable por desborde del río Yapatera y/o Chulucanas por el margen izquierdo. (Figura 187).</p>	<p>Viviendas afectadas por desborde del río Yapatera durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017.</p> <p>Colegio Agropecuario: Aulas, infraestructuras y viviendas aledañas. Villa Mercedes: 10 viviendas y terrenos de cultivos. La Encantada: 7 viviendas y terrenos de cultivos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	<p>Colegio Agropecuario Construir un drenaje pluvial desde el interior del colegio hacia los drenes más cercanos.</p> <p>Villa Mercedes Construir muro de contención a largo del canal donde se ubica la quebrada. Limpiar y descolmatar.</p> <p>La Encantada Construir gaviones o muros de enrocado, en ambas márgenes del río con la finalidad de prevenir.</p>

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-127	Inundación fluvial-inundación pluvial	Centro poblado Batanes (Chulucanas) ZONA: 17S N: 9431473 E: 599115	La ciudad de Batanes se ubica sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados como la zona evaluada. El principal agente modelador del relieve conformado por planicies aluviales es el río Charanal y la quebrada Las Damas. (Figura 188).	25 Viviendas fueron afectadas por desborde del río Charanal y la quebrada Las Damas durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017. Infraestructura Educativa: I.E.P. 14620 Señor de Divina Misericordia I.E.I. 0571208 de Nivel Inicial y Jardín Potencial de daños a 50 viviendas y 2.5 ha de cultivos.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Mejorar el drenaje pluvial de las principales calles y avenidas donde se ubican las escuelas mencionadas. Limpiar los canales, acequias y drenes que se ubican dentro y en los alrededores de Batanes.
20-128	Deslizamiento	Caserío Lanche (Chalaco) ZONA: 17S N: 9444980 E: 635799	En el caserío Lanche, afloran tonalitas de textura granular que presenta cristales de plagioclasas, cuarzo, feldespato, alterados por arcillas, anfíbol. El principal agente modelador del relieve conformado por montañas con pendientes moderadas a muy fuertes. Se identificaron deslizamientos en varios tramos de la carretera donde se interrumpe el normal tránsito, además de viviendas afectadas, sin embargo, la principal estructura a ser afectada es la I.E 15168 Lanche de nivel inicial - Jardín. (Figura 189).	Viviendas afectadas por deslizamientos durante el ciclón Yaku 2023 y el Niño Costero del 2017. Tramos de carretera: 22 m (636177E, 9444962N); 35 m (635988E, 9444884N); vía afirmada. 11 viviendas afectadas. I.E 15168 Lanche de nivel inicial - Jardín.	No se tiene recomendaciones previas	No se han implementado medidas.	Banqueteo de taludes y laderas con procesos de deslizamientos. Muros de contención en la I.E 15168 Lanche de nivel inicial - Jardín, complementada con drenaje pluvial. Vía afirmada mejorada con drenaje pluvial.
20-129	Deslizamiento	Caserío Lanchepampa-Nueva Esperanza (Chalaco) ZONA: 17S N: 9444937 E: 633267	En las coordenadas indicadas se desarrolla un deslizamiento de considerable extensión, se desarrolla sobre calizas lodolíticas y margas grises oscuras laminadas, cortadas por diques y sills andesíticos, que se intercalan con arenas calcáreas grises verdosos, tobas y andesitas basálticas en disyunción columnar. El deslizamiento se ubica en una ladera de pendiente moderada a fuerte. El deslizamiento ocurrió entre agosto y setiembre del 2017 con una reactivación en julio del 2018 que extendió el cuerpo del deslizamiento de 180 a 320 m de largo y 55 a 130 m de ancho, el escarpe principal mide 205 m de largo. (Figura 190).	Activados meses posteriores al Niño Costero del 2017, con formación de flujos durante el ciclón Yaku 2023. El deslizamiento afecta de forma directa a un tramo de carretera de 115 m de largo, sin embargo, el primer deslizamiento formo un flujo que descendió hasta la quebrada Los Potros donde se ubican varias viviendas próximas al cauce. El potencial de nuevos deslizamiento de mayor magnitud pueden afectar 20 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	Muro de contención en la base del deslizamiento y la vía afirmada. Sin embargo, se presentan grietas y formación de nuevos escarpes.	Banqueteo de taludes y laderas con procesos de deslizamientos en la parte alta del escarpe. Zanjias de coronación en la parte superior de la corona del deslizamiento. Limpieza de material deslizado y depósitos de flujo en la quebrada Los Potros.
20-130	Deslizamiento	Caserío Tierra Colorada (Chalaco) ZONA: 17S N: 9444111 E: 637971	Se identificó un deslizamiento de tipo rotacional que se desarrolla en tonalitas con presencia de plagioclasas, cuarzo y biotita. El deslizamiento se ubica en una ladera de pendiente moderada a fuerte. El deslizamiento ocurrió desde el 2000 con una reactivación en marzo del 2017 que extendió el cuerpo del deslizamiento de 45 a 120 m de largo y 25 a 100 m de ancho, el escarpe principal mide 75 m de largo. (Figura 191).	Activado en el año 2000 y recientemente durante el 2017 y 2023 Yacu. El deslizamiento afecta de forma directa a la escuela de nivel primario y secundario 15441 Yumba-Tierra Colorada.	No se tiene recomendaciones previas	En campo no se observaron medidas de mitigación, los pobladores aseguran que no ha hecho nada por parte de las autoridades locales.	Banqueteo de taludes y laderas tomando como referencia la parte alta del escarpe. Zanjias de coronación en la parte superior de la corona del deslizamiento. Limpieza de material deslizado. Analizar la probable reubicación de la escuela durante las lluvias. Analizar la probable reubicación de la escuela durante las lluvias.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-131	Flujo de detritos	Anexo Huallacal (Santo Domingo) ZONA: 17S N: 9431441 E: 619891	En la zona se identificaron conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. Sobre estos relieves descienden quebradas que se activan por flujos de detritos en temporada de lluvias extraordinarias. El flujo de detritos tiene 34 m de ancho con una reactivación en marzo del 2017 y durante el Yacu del presente año. (Figura 192).	Activado en el año 2000 y recientemente durante el 2017 y 2023 Yacu. El flujo de detritos puede afectar 20 viviendas ubicada aguas arriba en una terraza o abanico aluvial; mientras que, aguas abajo existen 7 viviendas en riesgo.	No se tiene recomendaciones previas	Se destaca una limpieza parcial del cauce, el material ha sido colocado a ambos márgenes sin ningún control ingenieril, este material puede ser acarreado por la ocurrencia de nuevos eventos.	Limpieza y descolmatación de cauce. Enrocado adecuado en ambas márgenes de la quebrada. Agua arriba, en las coordenadas 619821E, 9431543N se debe proteger el margen izquierdo por erosión y proximidad de viviendas.
20-132	Erosión fluvial	Centro poblado La Bocana (Morropón) ZONA: 17S N: 9429356 E: 601203	En la zona se identificaron terrazas conformadas por conglomerados con clastos redondeados de composición polimítica, generalmente imbricados; arenas sueltas y limos. Existen procesos de erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada La Bocana, sobre esta terraza se ubica el área urbana del centro poblado del mismo nombre. (Figura 193).	Avance de erosión en el año 2000 y recientemente durante el 2017 y 2023 Yacu. La erosión de la terraza se encuentra a menos de 20 m de las viviendas, incrementando el riesgo a ser afectadas ante lluvias extraordinarias. Potencial de daños: 20 viviendas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado en campo medidas de mitigación ante erosión fluvial.	Limpieza y descolmatación de cauce. Enrocado o gaviones en el margen izquierdo del río La Bocana. Se ha calculado una longitud total a protección 150 m.
20-133	Flujo de detritos	Caserío Franco Bajo (Morropón) ZONA: 17S N: 9428089 E: 605684	La quebrada Franco desciende de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. Sobre estos relieves descienden quebradas que se activan por flujos de detritos en temporada de lluvias extraordinarias. El flujo de detritos tiene 54 m de ancho con una reactivación en marzo del 2017 y durante el Yacu del presente año. (Figura 194).	Se presentan flujos importantes en el 2017 y en marzo del 2023 con el ciclón Yacu. El flujo de detritos puede afectar 8 viviendas ubicadas aguas abajo en una terraza hacia la margen derecha.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado en campo medidas de mitigación ante flujos.	Limpieza y descolmatación de cauce. Enrocado o gaviones en el margen derecha en la quebrada Franco. Se ha calculado una longitud total a protección de 90 m.
20-134	Flujo de detritos	Unidad agropecuaria La Unión (Morropón) ZONA: 17S N: 9429950 E: 616753	Se identificó flujo de detritos que se desplazan de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. El área urbana se ubica en ambas márgenes que pueden ser afectadas ante lluvias extraordinarias como las observadas en el año 2017 y el ciclón Yacu. El flujo de detritos tiene 54 m de ancho, se extiende aguas arriba donde se emplaza el área urbana hasta 550 m. (Figura 195).	El flujo afectó la margen izquierda del área urbana de La Unión, además de 25 m trocha carrozable. Puede afectar 17 viviendas ubicadas en la margen izquierda.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado en campo medidas de mitigación por flujos.	Limpieza y descolmatación de cauce. Enrocado o gaviones en el margen izquierda. Ampliar la luz del puente.
20-135	Flujo de detritos	Caserío Maray (Morropón) ZONA: 17S N: 9426092 E: 618085	En el caserío evaluado se identificaron varias quebradas por donde descienden flujos de detritos que se desplazan de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. El área urbana se ubica sobre un abanico de piedemonte de 15 km de largo y 350 m de ancho, estas quebradas se activan ante lluvias extraordinarias como las observadas en el año 2017 y el ciclón Yacu. Se han cartografiado un total de 8 flujos de ancho variable, entre 5 y 15 m de ancho y que desplazan entre las viviendas. (Figura 196).	El flujo afectó varias viviendas sin registro de cantidad exacta de damnificados, se estimó un aproximado de 40. Además de 500 m de vía afirmada afectada en varios tramos. Existe el potencial de verse afectado un total de 100 viviendas además de vías de comunicación.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado en campo medidas de mitigación por flujos.	Limpieza y descolmatación de cauce de quebradas. Enrocado o gaviones en ambas márgenes. Protección con muros de concreto en área de viviendas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-136	Erosión fluvial e inundación	Puente Carrasquillo (Morropón) ZONA: 17S N: 9424016 E: 609047	Procesos de erosión fluvial en ambos estribos del puente Carrasquillo, el margen izquierdo presenta meandros que incrementan la erosión 500 m aguas arriba. Hacia el margen derecho se observan planicies inundables sobre conglomerados con clastos redondeados de composición polimictica, generalmente imbricados; arenas sueltas y limos. Se presentan en márgenes de ríos formado terrazas y pequeñas isllas y llanuras de inundación. Erosión fluvial en los estribos del puente en mención, además de pérdida de cultivos que pueden llegar a 10 ha. (Figura 197).	Las crecidas de caudal del año 2017 afectaron terrenos de cultivos e interrumpieron el normal tránsito por el puente Carrasquillo. Existe el potencial de verse afectado un total de 350 m de vía afirmada y 15 ha de cultivos inundados.	No se tiene recomendaciones previas	En el momento de la evaluación de campo no se registran trabajos de mitigación en los márgenes del río.	Enrocado o gaviones en ambas márgenes hasta el límite superior inundable. Limpieza y descolmatación de cauce del río.
20-137	Flujo de detritos	Linderos de Maray (Santa Catalina de Mossa) ZONA: 17S N: 9427179 E: 621327	Existen 03 quebradas importantes que se activan por flujo de detritos. Al norte afloran dioritas muy fracturadas y meteorizadas en cuyo pie se han emplazado conos aluviales compuestos de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados. Estos flujos se activan ante lluvias extraordinarias como las observadas en el año 2017 y el ciclón Yacu. La quebrada Maray tiene una obra en curso, muros de contención, enrocado y puente que no han considerado el ancho real del cauce. (Figura 198).	Daños a terrenos de cultivos en ambas márgenes, desde el año 2000 al 2017 el ancho del cauce a variado de 22 a 60 m. Las viviendas ubicadas en la margen derecha se asientan en una terraza que puede ser erosionada. Existe el potencial de 0.43 ha de cultivos en la margen derecha aguas abajo y 0.8 ha en la margen izquierda aguas arriba.	No se tiene recomendaciones previas	En el momento de la evaluación de campo, se vienen ejecutando obras que deben ser complementadas con trabajos de descolmatación de cauce de quebradas.	Limpieza y descolmatación de cauce de la quebrada. Enrocado o gaviones en ambas márgenes de la quebrada Maray.
20-138	Flujo de detritos	Caserío Mambulque, Mambulque Alto y San Francisco (Yamango) ZONA: 17S N: 9426195 E: 625956	Se mapearon 13 quebradas que se activan por flujo de detritos que modelan conos aluviales compuestos de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados. Estos flujos se activan ante lluvias extraordinarias como las observadas en el año 2017 y el ciclón Yacu. La zona evaluada se extiende hasta la quebrada El Pescado que tiene un ancho promedio de 85 m y el caserío Coca. (Figura 199).	En el año 2017, se registraron daños a vías asfaltadas y trochas carrozables. Las viviendas también sufrieron daños en paredes e inundación por flujos. Existe el potencial de daño a 45 viviendas aproximadamente por la reactivación de las quebradas. Además de 300 m de vías asfaltadas dañadas.	No se tiene recomendaciones previas	En el momento de la evaluación de campo no se registran trabajos de limpieza o protección.	Limpieza y descolmatación de los cauces de la quebrada. Enrocado o gaviones en ambas márgenes de las quebradas. Implementación de badenes.
20-139	Deslizamiento y cárcavas	Caserío Flor de Agua (Yamango) ZONA: 17S N: 9425583 E: 636454	Se identificó un deslizamiento de tipo rotacional, este se desarrolla en facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación. Los depósitos de cobertura aluvial se muestran poco compactos, porosos y con contenido de arcillas. Además, se identificaron procesos de erosión en cárcavas que afectan varios tramos de viviendas. El escarpe del deslizamiento tiene 28 m de largo, el deslizamiento tiene 30 m de ancho y 40 m de largo. Las cárcavas tienen 400 m de largo, 5 m de ancho y 3 m de profundidad. (Figura 200).	Los deslizamientos y procesos de erosión de laderas afectan vías asfaltadas en la parte media y viviendas en la parte alta. Se estima 420 m de vías que podrían ser afectadas además de 12 viviendas en potencial peligros de daños o colapso.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de mitigación.	Realizar banqueteo de laderas afectadas por deslizamientos. Limpieza y mejoramiento de cunetas. Muros de contención. Estructuras de retención y protección en cárcavas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-140	Deslizamiento	Centro poblado Yamango (Yamango) ZONA: 17S N: 9427239 E: 638889	Estos procesos se desarrollan sobre facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación. Los depósitos de cobertura aluvial se muestran poco compactos, porosos y con contenido de arcillas. Se han identificado un conjunto de procesos entre los que se menciona: Deslizamiento en la I.E. 14670 Carlos García Pinillos de nivel Primario, además de cárcavas. Cárcavas que afectan laderas con pendientes moderas a fuertes. (Figura 201).	Durante el 2017 se registraron la activación de proceso de erosión de laderas cárcavas que afectaron trochas carrozables, viviendas y la escuela Yamango. Se estima daños potenciales a la I.E. 14670 Carlos García Pinillos en varias aulas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de mitigación.	Se ha recomendado no continuar con el uso de un salón expuesto a grietas y próximo al escarpe del deslizamiento. Mejorar el drenaje pluvial de cintas y alcantarillas en el I.E. Estructuras de retención y protección en cárcavas, además de muros de contención.
20-141	Inundación fluvial	Villa La Matanza (La Matanza) ZONA: 17S N: 9423404 E: 600719	El área urbana se asienta sobre una planicie aluvial con zonas depresionadas ubicadas al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados como Villa La Matanza. Se han identificado inundaciones de tipo fluvial donde se activan quebradas que afectan viviendas e instituciones educativas con alturas o tirantes de agua 0.5 m. (Figura 202).	En el Niño Costero del 2017 se activaron las quebradas que inundación el área de interés. Se estima daños potenciales a la I.E. San Agustín de nivel primario. I.E. 14643 Santa Rosa de Lima de nivel primario.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de mitigación.	Implementar o mejorar el drenaje pluvial de las calles y avenidas principales con adecuados estudios hidrológicos. Implementar muros para protección como defensas ribereñas.
20-142	Flujo de detritos e inundación	Caserío El Virrey (La Matanza) ZONA: 17S N: 9388521 E: 612750	En el caserío El Virrey se asienta sobre un abanico aluvial ubicada al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa. Se han identificaron flujo de detritos que descienden de oeste a este por la quebrada El Virrey hasta El río Tierra de Duras, estos flujos afectan viviendas con alturas o tirantes de agua 0.2 m. (Figura 203).	Se registraron daños por flujos en 50 viviendas inundadas. Se estima daños potenciales a 70 viviendas, vías de comunicación asfaltada y trochas carrozables.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de mitigación.	Estructuras de retención en la parte alta de la cuenca para retener los detritos mientras que el agua fluye a través de drenajes pluviales. Ampliar alcantarillas y la luz del puente, el ancho de la quebrada principal llega a 50 m de ancho, mientras que el puente solo tiene 5 m de ancho.
20-143	Inundación fluvial	Caserío La Toma (Buenos Aires) ZONA: 17S N: 9423050 E: 610406	El caserío La Toma se asienta sobre una planicie inundable limitada por abanicos aluviales ubicadas al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa. Se identificaron inundaciones de tipo fluvial, en el año 2017 el tirante de agua alcanzó hasta 1 m de altura, varias viviendas fueron afectadas e inhabilitadas. (Figura 204).	Se registraron 10 viviendas inundadas, 2 ha de terrenos de cultivos perdidos. Se estima daños potenciales a 20 viviendas y 5 has de cultivos.	No se tiene recomendaciones previas	Se ha realizado un terraplén con el material extraído de la limpieza del margen izquierdo del río. Esta estructura no es adecuada para soportar el caudal en temporada de lluvias como las observadas en el 2017 o Yacu.	Gaviones de hasta 3 m de alto, con anclaje ancho. Enrocado anclado de dimensiones mayores a bloques para mayor resistencia a la erosión y arrastre. Limpieza y descolmatación del río hacia la margen derecha.
20-144	Flujo de detritos	Caserío El Ingenio (Buenos Aires) ZONA: 17S N: 9424281 E: 617235	El área urbana del caserío El Ingenio se asienta sobre un abanico de piedemonte aluvial modelado por flujos en materiales conformados por fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos sirven como tierra de cultivo y asentamiento de poblados. Se identificó un flujo de detritos que desciende por la quebrada El Ingenio que se activó en el año 2017 con un tirante de 1 m de altura. Además, se han cartografiado cárcavas que erosionan las laderas arrastrando materiales a la quebrada. (Figura 205).	Se registraron 15 viviendas afectadas, además de calles colmatadas de lodo. Se estima daños potenciales a 30 viviendas. Calles y vías de acceso.	No se tiene recomendaciones previas	Se ha realizado limpieza parcial del cauce de la quebrada.	Gaviones de hasta 2 m de alto. Estructuras de retención en la parte alta de la cuenca, ubicadas antes del aérea urbana. Limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-145	Erosión fluvial	Caserío Pampa Flores (Buenos Aires) ZONA: 17S N: 9425503 E: 618988	El área urbana de Pampa Flores se ubica en una terraza fluvial modelada por flujos en materiales conformados por fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. Este tipo de geoformas son ocupadas como tierra de cultivo y asentamiento de poblados, Pampa Flores se encuentra en la margen izquierda del río Buenos Aires. Entre el año 2000 y 017 fue erosionada hasta 25 m de ancho destruyendo varias viviendas. (Figura 206).	Se registraron 7 viviendas afectadas por erosión de la terraza, 40 m de trocha carrozable perdida. Se estima daños potenciales a 10 viviendas y 70 m de trocha carrozable erosionada.	No se tiene recomendaciones previas	Se ha realizado la descolmatación del cauce; sin embargo, el materiales fue colocado como terraplén hacia la margen izquierda; este material es fácilmente transportado ante una crecida de caudal importante.	Gaviones y enrocado en la margen izquierda del río Buenos Aires. Limpieza y descolmatación del cauce del río.
20-146	Inundación fluvial	Caserío Pedregal- Buenos Aires (Buenos Aires) ZONA: 17S N: 9418546 E: 614278	Ambos sectores se asientan sobre un piedemonte aluvial conformado por gravas y clastos semi compactos en una matriz areno limosa. El tramo entre el caserío Pedregal y Buenos Aires es afectado por inundación fluvial ante la crecida del caudal del río Piura y la quebrada Buenos Aires. Durante el Yacu del presente año, en el mes de marzo se inundaron varias viviendas y se interrumpió el normal tránsito entre ambos sectores. (Figura 207).	Se registraron 10 viviendas afectadas por la inundación que alcanzó hasta 15 m de altura. Se estima daños potenciales a 25 viviendas y 120 m de vías asfaltada.	No se tiene recomendaciones previas	No se registran trabajos de mitigación o limpieza de cauces.	Limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. Muros de concreto para reforzamiento ante avenidas.
20-147	Inundación fluvial	Caserío Morroponcito (Buenos Aires) ZONA: 17S N: 9412768 E: 619307	El caserío Morroponcito se ubica en la margen derecha del río Buenos Aires, sobre una terraza fluvial conformada por depósitos de gravas en una matriz areno limosa medianamente compacta. Ante el incremento del caudal el río se desbordó e inundó cultivos y viviendas. Inundación fluvial en la margen derecha, 250 m de erosión de ribera de río y cultivos perdidos. (Figura 208).	Se registraron 10 viviendas afectadas por la inundación que alcanzó hasta 15 m de altura. Se estima daños potenciales a 25 viviendas y 120 m de vías asfaltada.	No se tiene recomendaciones previas	Se ha observado la presencia de espigones en deterioro y limpieza de cauce.	Reforzamiento de espigones, gaviones o muros de enrocado. Limpieza de cauce y descolmatación. Restablecer la franja marginal del río.
20-148	Flujo de detritos	Centro poblado Bigote (San Juan de Bigote) ZONA: 17S N: 9411888 E: 634580	El centro poblado Bigote se asienta sobre un abanico aluvial al pie de montañas en rocas metamórficas de facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Este tipo de materiales y rocas son acarreado por corrientes de agua formado flujos en temporada de lluvias. Se identificaron flujo de detritos en la quebrada Bigotes, el cauce no tiene defensas ribereñas y atraviesa el área urbana de sur a norte hasta llegar al río del mismo nombre. (Figura 209).	Se registraron 14 viviendas afectadas por la flujo de detritos. Se estima daños potenciales a 47 viviendas y 200 m de vías colmatadas.	No se tiene recomendaciones previas	Se destaca la limpieza de cauce, sin embargo, los materiales se han depositado en ambas márgenes.	Construir gaviones o muros de enrocado. Limpieza de cauce y descolmatación. Restablecer la franja marginal del río las quebradas.
20-149	Flujo de detritos	Caserío Miguel Pampa (San Juan de Bigote) ZONA: 17S N: 9410909 E: 639306	El área urbana se asienta sobre un gran abanico de piedemonte aluvial ubicado al pie de montañas en rocas metamórficas conformados por facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Este tipo de materiales y rocas son acarreado por corrientes de agua formado flujos en temporada de lluvias. Se identificaron flujo de detritos en varias quebradas que atraviesan el área urbana de sur a norte, estos flujos acarrear gravas, clastos y arenas colmatando los cauces y destruyendo a su paso infraestructura. (Figura 210).	Se han reportado 17 viviendas afectadas por la flujo de detritos durante el Niño Costero 2017. Se estima daños potenciales a 23 viviendas y 180 m de vías erosionadas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado trabajos de prevención o mitigación de daños.	Limpieza y descolmatación de cauces de quebradas. Protección de riberas o márgenes con enrocado o sacos para evitar que el agua de escorrentía llegue a las viviendas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-150	Flujo de detritos	Caserío Dotor (San Juan de Bigote) ZONA: 17S N: 9412066 E: 643405	El Caserío Dotor se ubica en un abanico aluvial, limitado por montañas en rocas metamórficas conformados por facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Este tipo de materiales y rocas son acarreado por corrientes de agua formado flujos en temporada de lluvias extraordinarias. Se identificaron flujo de detritos que atraviesan el área urbana de este a oeste, estos flujos colmatan los cauces y destruyendo a su paso infraestructura y viviendas. (Figura 211).	Durante el Niño Costero se reportaron 10 viviendas afectadas y trocha carrozable erosionada. Se estima daños potenciales a 25 viviendas y 120 m de vías erosionadas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado trabajos de mitigación de daños.	Limpieza y descolmatación de cauces de quebradas. Protección mediante gaviones o muros de enrocado.
20-151	Flujo de detritos	Villa Malacasi (Salitral) ZONA: 17S N: 9409363 E: 626861	Villa Malacasi se ubica en un abanico aluvial, limitado por montañas en rocas metamórficas conformados por facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Los flujos de detritos descienden por quebradas que se activan en temporada de lluvias afectando viviendas y vías de comunicación (trocha carrozable). (Figura 212).	En el año 2017 se mapearon 12 viviendas afectadas por la activación de la quebrada. Se estima daños potenciales a 30 viviendas y 60 m de vías afectadas.	No se tiene recomendaciones previas	No se han observado trabajos de mitigación de daños.	Limpieza y descolmatación de cauces de quebradas. Protección mediante gaviones o muros de enrocado. Mejoramiento de drenaje pluvial.
20-152	Erosión fluvial	Puente Salitral (Salitral) ZONA: 17S N: 9408965 E: 628898	El puente Salitral es una infraestructura que comunica al pueblo del mismo nombre con varios caseríos del distrito de Buenos Aires. Se ubica e entre una terraza y llanura de inundación modelado por el curso y evolución del río Piura. Estas geoformas están conformadas por conglomerados con clastos redondeados de composición polimictica, generalmente imbricados; arenas sueltas y limos. El proceso de erosión fluvial se activa ante el incremento del caudal del río Piura, la baja pendiente del río hace que se formen meandros que concentran el poder de arranque y arrastre de sedimentos en la margen izquierda 100 m aguas arriba y en la margen izquierda. (Figura 213).	En el Niño Costero del 2017 se perdieron 3 ha de cultivos y 120 m de terraza en la margen derecha. Daños potenciales a 5 ha de cultivos y erosión de vías.	No se tiene recomendaciones previas	Se están realizando trabajos de limpieza y descolmatación del cauce del río. Se han levantado un terraplén en la margen derecha aguas abajo.	Limpieza y descolmatación de cauce de río. Protección mediante gaviones o muros de enrocado (bloques o clastos en lugar de material suelto). Protección de estribos de puente.
20-153	Flujo de detritos	Caserío Palo Blanco-El Cerezo (Salitral) ZONA: 17S N: 9402616 E: 632617	El caserío Palo Blanco y El Cerezo tienen una quebrada que se activa por flujos de detritos ante lluvias intensas o extraordinarias. Ambas áreas urbanas se asientan en abanicos aluviales emplazados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa. Los flujos de detritos interrumpen el normal tránsito entre pueblos y caseríos, la quebrada tiene 85 m de ancho, la vía asfaltada tiene un badén que debe ser ampliado o reemplazado por un puente. Tramo afectado 50 m, además de erosión fluvial. (Figura 214).	Niño Costero del 2017 2 ha de cultivos, 8 viviendas y 80 m de vía asfaltada. Daños potenciales 10 ha de cultivos y erosión de margen izquierda aguas abajo.	No se tiene recomendaciones previas	No se registran trabajos de mitigación o limpieza de cauce.	Limpieza y descolmatación de cauce de quebrada. Protección mediante gaviones o muros de enrocado 120 m aguas arriba, y 80 m aguas abajo en la margen izquierda.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Morropón



Figura 183. Zona crítica 20-121. Caserío La Peña se asienta sobre piedemonte y/o abanicos aluviales que modelan cursos de agua que se activan por flujos de detritos en temporada de lluvias. (N: 9451594, E: 593532, 17/09/23).



Figura 184. Zona crítica 20-122. Se identificó una quebrada que se activa por flujo de detritos que desciende por la quebrada Las Pampas, el flujo tiene un ancho aproximado de 42 m, el desborde del agua causa la inundación de viviendas e interrumpe el normal tránsito entre caseríos aledaños. (N: 9446974, E: 593227, 17/09/23).



Figura 185. Zona crítica 20-123. Activación de la quebrada Cruz Pampa, que generó flujo de detritos que tiene un ancho aproximado de 72 m. (N: 9443961, E: 592614, 17/09/23).



Figura 186. Zona crítica 20-124. Se identificó una quebrada que se activa por flujo de detritos que desciende por la quebrada Huabo y desembocan en el río Yapaterra, el flujo abarca 45 m de ancho, afecta vías de comunicación. (N: 9445556. E: 605664, 17/09/23).



Figura 187. Zona crítica 20-125. El río Yapatera se activa por flujo de detritos y/o lodos, además de, inundación de tipo fluvial hacia el margen izquierdo, afectando terrenos de cultivos. (N: 9438456, E: 597554, 17/09/23).



Figura 188. Zona crítica 20-126. Vista hacia uno de los puntos inundables, es el Colegio Agropecuario donde el agua llega a superar hasta 1 m de altura. (N: 9435354, E: 592025, 17/09/23).



Figura 189. Zona crítica 20-127. En el CP Batanes, en el año 2017, el agua superó hasta 0.50 m de altura afectando viviendas e infraestructura debido al desborde de quebradas, acequias y canales. (N: 9430882, E: 600189, 05/10/23).



Figura 190. Zona crítica 20-128. Se identificaron deslizamientos en varios tramos de la carretera, cuando se activan los eventos interrumpe el normal tránsito. (N: 9444853, E: 635514, 04/10/23).



Figura 191. Zona crítica 20-129. Este deslizamiento ocurrió entre agosto y setiembre del 2017 con reactivación en julio del 2018, que extendió el cuerpo del deslizamiento de 180 a 320 m de largo y 55 a 130 m de ancho, el escarpe principal mide 205 m de largo. (N: 9444921, E: 633194, 04/10/23).



Figura 192. Zona crítica 20-130. El deslizamiento ocurrió desde el 2000, se reactivó en marzo del 2017 que extendió el cuerpo del deslizamiento de 45 a 120 m de largo y 25 a 100 m de ancho, el escarpe principal mide 75 m de largo. La escuela de nivel primario y secundario 15441 Yumbe-Tierra Colorada puede verse afectada. (N: 9444064, E: 638083, 04/10/23).



Figura 193. Zona crítica 20-131 En el Anexo Hualtacal ocurren flujos de detritos tiene 34 m de ancho con una reactivación en marzo del 2017 y durante el Yacu del presente año. (N: 9431398, E: 619883, 04/10/23).



Figura 194. Zona crítica 20-132 Existen procesos de erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada La Bocana, sobre esta terraza se ubica el área urbana del centro poblado del mismo nombre. (N: 942932, E: 601279, 05/10/23).



Figura 195. Zona crítica 20-133. La quebrada Franco desciende de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en matriz limo arenosa. Sobre estos relieves descienden quebradas que se activan por flujos de detritos en temporada de lluvias extraordinarias. El flujo de detritos tiene 54 m de ancho con una reactivación en marzo del 2017 y durante el Yacu del presente año. (N: 9428058, E: 605703, 17/09/23).



Figura 196. Zona crítica 20-134 Se identificó flujo de detritos que se desplazan de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas, tiene 54 m de ancho, se extiende aguas arriba donde se emplaza el área urbana hasta 550 m. (N: 9429746, E: 616757, 17/09/23).



Figura 197. Zona crítica 20-135 En el caserío evaluado se identificaron varias quebradas por donde descenden flujos de detritos que se desplazan de norte a sur sobre conos formados al pie de las laderas. Se han cartografiado un total de 8 flujos de ancho variable, entre 5 y 15 m de ancho y que desplazan entre las viviendas. (N: 9426121, E: 618001, 03/10/23).



Figura 198. Zona crítica 20-136. Procesos de erosión fluvial en ambos estribos del puente Carrasquillo, el margen izquierdo presenta meandros que incrementan la erosión 500 m aguas arriba. Hacia el margen derecho se observan planicies inundables sobre conglomerados con clastos redondeados de composición polimíctica. (N: 9423934, E: 609009, 17/09/23).



Figura 199. Zona crítica 20-137. Existen 03 quebradas importantes que se activan por flujo de detritos. La quebrada Maray tiene una obra en curso, muros de contención, enrocado y puente que no han considerado el ancho real del cauce. (N: 9427139, E: 621322, 03/10/23).



Figura 200. Zona crítica 20-138. Entre Los Caseríos Mambluque y Alto Mambluque, se mapearon 13 quebradas que se activan por flujo de detritos que modelan conos aluviales. La zona evaluada se extiende hasta la quebrada El Pescado que tiene un ancho promedio de 85 m y el caserío Coca. (N: 9426024, E: 626238, 04/10/23).



Figura 201. Zona crítica 20-139 El escarpe del deslizamiento tiene 28 m de largo, el deslizamiento tiene 30 m de ancho y 40 m de largo. Las cárcavas tienen 400 m de largo, 5 m de ancho y 3 m de profundidad. (N: 9425558, E: 636460, 03/10/23).



Figura 202. Zona crítica 20-140 Se han identificado un conjunto de procesos entre los que se menciona: Deslizamiento en la I.E. 14670 Carlos García Pinillos de nivel Primario, además de cárcavas. Cárcavas que afectan laderas con pendientes moderas a fuertes. (N: 9427345, E: 637824, 03/10/23).



Figura 203. Zona crítica 20-141. En Villa La Matanza se han identificado inundaciones de tipo fluvial donde se activan quebradas que afectan viviendas e instituciones educativas con alturas o tirantes de agua 0.5 m. (N: 9423344, E: 600481, 26/09/23).



Figura 204. Zona crítica 20-142 Se han identificaron flujo de detritos que descienden de oeste a este por la quebrada El Virrey hasta El río Tierra de Duras, estos flujos afectan viviendas con alturas o tirantes de agua 0.2 m. (N: 9388214, E: 612921, 26/09/23).



Figura 205. Zona crítica 20-143 El caserío La Toma se asienta sobre una planicie inundable limitada por abanicos aluviales ubicadas al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en una matriz limo arenosa. Se identificaron inundaciones de tipo fluvial, en el año 2017 el tirante de agua alcanzó hasta 1 m de altura, varias viviendas fueron afectadas e inhabilitadas. (N: 9422791, E: 610689, 17/09/23).



Figura 206. Zona crítica 20-144 Se identificó un flujo de detritos que desciende por la quebrada El Ingenio que se activó en el año 2017 con un tirante de 1 m de altura. Además, se han cartografiado cárcavas que erosionan las laderas arrastrando materiales a la quebrada. (N: 9424297, E: 617308, 17/09/23).



Figura 207. Zona crítica 20-145 Se identificó un flujo de detritos que desciende por la quebrada El Ingenio que se activó en el año 2017 con un tirante de 1 m de altura. Además, se han cartografiado cárcavas que erosionan las laderas arrastrando materiales a la quebrada. (N: 9425613, E: 619181, 17/09/23).



Figura 208. Zona crítica 20-146 El tramo entre el caserío Pedregal y Buenos Aires es afectado por inundación fluvial ante la crecida del caudal del río Piura y la quebrada Buenos Aires. Durante el Yacu del presente año, en el mes de marzo se inundaron varias viviendas y se interrumpió el normal tránsito entre ambos sectores. (N: 9417701, E: 614852, 03/10/23).



Figura 209. Zona crítica 20-147 El caserío Morroponsito se ubica en la margen derecha del río Buenos Aires, sobre una terraza fluvial conformada por depósitos de gravas en una matriz arenosa limosa medianamente compacta. Ante el incremento del caudal el río se desbordó e inundó cultivos y viviendas. Inundación fluvial en la margen derecha, 250 m de erosión de ribera de río y cultivos perdidos. (N: 9413137, E: 618786, 17/09/23).



Figura 210. Zona crítica 20-148 El centro poblado Bigote se asienta sobre un abanico aluvial al pie de montañas en rocas metamórficas de facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Este tipo de materiales y rocas son acarreado por corrientes de agua formado flujos en temporada de lluvias. Se identificaron flujo de detritos en la quebrada Bigotes, el cauce no tiene defensas ribereñas y atraviesa el área urbana de sur a norte hasta llegar al río del mismo nombre. (N: 9412014, E: 635066, 03/10/23).

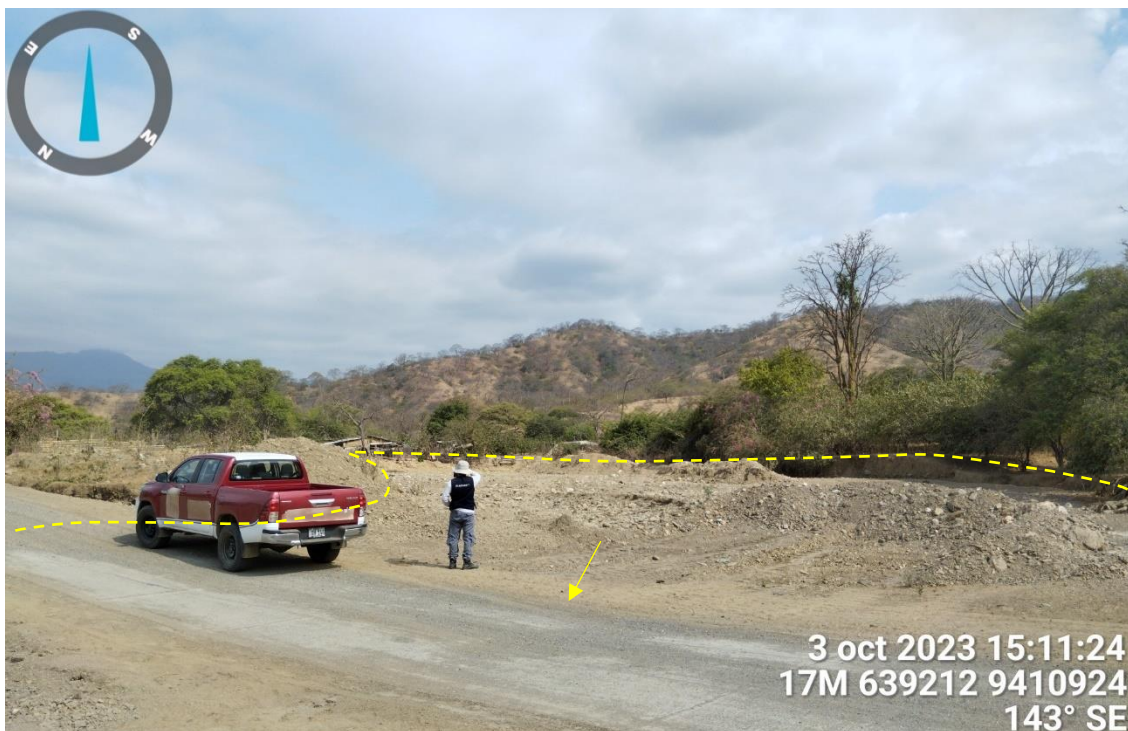


Figura 211. Zona crítica 20-149 Se identificaron flujo de detritos en varias quebradas que atraviesan el área urbana de sur a norte, estos flujos acarrean gravas, clastos y arenas colmatando los cauces y destruyendo a su paso infraestructura. (N: 9410924, E: 639212, 03/10/23).



Figura 212. Zona crítica 20-150 El Caserío Dotor se ubica en un abanico aluvial, limitado por montañas en rocas metamórfica. Se identificaron flujo de detritos que atraviesan el área urbana de este a oeste, estos flujos colmatan los cauces y destruyendo a su paso infraestructura y viviendas. (N: 9411871, E: 643317, 03/10/23).



Figura 213. Zona crítica 20-151 Villa Malacasi se ubica en un abanico aluvial, limitado por montañas en rocas metamórficas conformados por facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Los flujos de detritos descenden por quebradas que se activan en temporada de lluvias afectando viviendas y vías de comunicación (trocha carrozable). (N: 9409367, E: 626853, 17/09/23).



Figura 214. Zona crítica 20-152 El proceso de erosión fluvial se activa ante el incremento del caudal del río Piura, la baja pendiente del río hace que se formen meandros que concentran el poder de arranque y arrastre de sedimentos en la margen izquierda 100 m aguas arriba y en la margen izquierda. (N: 9408972, E: 628887, 17/09/23).



Figura 215. Zona crítica 20-153 El caserío Palo Blanco y El Cerezo tienen una quebrada que se activa por flujos de detritos ante lluvias intensas o extraordinarias. Ambas áreas urbanas se asientan en abanicos aluviales emplazados al pie de las laderas, compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa. Los flujos de detritos interrumpen el normal tránsito entre pueblos y caseríos, la quebrada tiene 85 m de ancho, la vía asfaltada tiene un badén que debe ser ampliado o reemplazado por un puente. Tramo afectado 50 m, además de erosión fluvial. (N: 9402576, E: 632626, 17/09/23).

A1.8. Zonas críticas de la provincia de Huancabamba

Tabla 48. Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la provincia de Huancabamba.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-154	Deslizamiento y caída de rocas	Caserío La Virgen (Canchaque) ZONA: 17S N: 9425033 E: 652259	El caserío La Virgen se asienta sobre un depósito coluvial deluvial modelado por la ocurrencia de antiguos deslizamientos y avalanchas, mientras que, en la parte alta afloran areniscas cuarzosas blanquecinas, limoarcillitas grises y niveles de carbón. Se han identificado un deslizamiento rotacional de 195 m de ancho y 420 m de largo con un escarpe de 280 m de largo. Además de, caídas de rocas en afloramientos de areniscas muy fracturadas. (Figura 215).	Según imágenes satelitales, el deslizamiento identificado tiene actividad desde el año 2000, durante el 2017 se registraron las activaciones con nuevos deslizamientos que afectaron 50 m de la trocha carrozables. Las caídas de rocas se muestran como depósitos coluviales. Se estima daños potenciales a 15 viviendas y 120 m de trocha carrozable.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de mitigación.	Banqueteo de laderas afectadas por deslizamientos. Zanjales de coronación en la parte alta por sobre el escarpe Reforestación de depósitos de deslizamientos. Se recomienda analizar la probable reubicación del caserío La Virgen.
20-155	Deslizamiento y flujo de detritos	Qda. Puzmalca-Sector El Tambo (Canchaque) ZONA: 17S N: 9407911 E: 661860	En el mes de marzo del 2021 ocurrió un deslizamiento con posterior fase de flujo debido al colapso del DME-111 ubicado en el sector El Tambo o Cruz Blanca. El DME-111, se ubica sobre andesitas con niveles piroclásticos en contacto con lavas andesíticas con piroclastos de cenizas, este tipo de rocas corresponden a contactos litológicos del Centro Volcánico Sondorillo, estos contactos originan áreas de fuerte debilidad donde los afloramientos se encuentran fuertemente muy fracturados dejando infiltrar el agua al subsuelo. Los depósitos aluviales conformados por gravas, gravillas y clastos dispersos en una matriz limo arenosa y arcillosa forman también un medio poroso, poco compacto y susceptibles a erosión. Daños registrados en los sectores: Agua Blanca, Pampa Minas, Los Potrerros, Puzmalca. Como se señaló en la evaluación realizada por Ingemmet en el 2021, existen materiales del DME que aún no se han deslizado y que son muy susceptibles a generar nuevos deslizamientos y flujos. Se ha identificado nuevos agrietamientos y formación de escarpes que delimitan nuevas zonas de deslizamientos. (Figura 216).	En el año 2017 se contabilizaron 15 viviendas totalmente destruidas, 60 viviendas afectadas que se ubicaban en las inmediaciones de la quebrada Puzmalca. Se estima daños potenciales a 22 viviendas, tuberías de agua potable y 350 m trochas carrozables.	Realizar trabajos de estabilización del talud y materiales deslizados en el DME-111, luego implementar un programa gradual de revegetación de las laderas. Diques transversales en la quebrada Puzmalca de forma escalonada, para reducir la energía de los flujos. Construcción de muros de contención en las quebradas Puzmalca, Agua Blanca y Chorro Blanco, para mitigar el impacto posible ante flujos de detritos, además de posibles desbordes que afecten las estructuras de distribución de agua para riego y agua potable. Recomendaciones brindadas en el Informe Técnico N° A7156 (Chiroque, 2021)	No se han realizado medidas o recomendaciones brindadas.	Estabilización de taludes a través de la limpieza de materiales del DME-111. Banqueteo de laderas afectadas por deslizamiento. Zanjales de coronación por sobre el escarpe. Reforestación de depósitos de deslizamientos. Estructuras de retención en el cauce de la quebrada.
20-156	Deslizamiento flujo de detritos	Sector Las Minas Quebrada El Limón (Canchaque) ZONA: 17S N: 940679 E: 658776	El 15 de marzo del 2023 ocurrieron deslizamientos en la parte alta del sector Las Minas, que provocaron un flujo de detritos que descendió por la quebrada El Limón. Este evento tuvo como zona de arranque laderas con afloramientos de tonalitas y granodioritas muy fracturadas y meteorizadas con depósitos coluvial deluviales. Sectores afectados: Puente Fierro, Mishahuaca, La Villa, La Esperanza Canchaque y Santa Rosa. Se ha clasificado el evento como un deslizamiento con posterior fase de flujo de detritos encausado por la quebrada El Limón. (Figura 217).	Se reportaron 15 personas damnificadas, 15 viviendas totalmente destruidas, 60 afectados, 1 puente destruido, 4 puentes peatonales, 330 ha de cultivos. Se estima daños potenciales a 40 viviendas, 1 puente vehicular, 5 puentes peatonales y 350 ha de cultivos.	Limpieza y descolmatación de materiales deslizados y flujo de detritos. Zanjales de coronación en la parte alta del escarpe. Recuperar la franja marginal de la quebrada el Limón.	No se han realizado medidas o recomendaciones brindadas.	Estabilización de taludes. Banqueteo de laderas afectadas. Zanjales de coronación por sobre el escarpe. Reforestación de depósitos de deslizamientos. Estructuras de retención en el cauce de la quebrada. Recuperar la franja marginal de la quebrada El Limón.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-157	Deslizamiento	Villa Palambra-La Paccha (Canchaque) ZONA: 17S N: 9403888 E: 655089	El DME-04, se ubica sobre un depósito coluvio deluvial antiguo que cubre facies de pizarras y filitas con bandas de cuarzo de segregación que se encuentran muy fracturados y meteorizados. El DME-04, presenta la formación de un escarpe longitudinal y agrietamientos que advierten la formación de una zona de deslizamiento que puede formar un flujo de detritos. (Figura 218).	No se reportan daños al momento de la evaluación. Se estima daños potenciales a 50 viviendas en el centro poblado Palambra ubicado en la parte baja del DME-04.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado medidas de prevención por parte de autoridades locales.	Realizar trabajos de estabilización de taludes a través de trabajos de compactación de materiales. Banqueteo del talud afectado por el escarpe. Zanjas de coronación por sobre el escarpe (no existen). Reforestación del DME. Muro de contención en el pie del DME.
20-158	Flujo de detritos	Centro poblado Canchaque (Canchaque) ZONA: 17S N: 9405815 E: 654744	El flujo de detritos que descendió desde el sector Las Minas y se encausó en la quebrada El Limón afectando el área urbana de Canchaque, ubicada sobre un depósito coluvio deluvial antiguo. El flujo de detritos alcanzó 8 m de alto y 20 m de ancho. (Figura 219).	10 Viviendas afectadas, almacén municipal destruido, puente destruido. Daños potenciales a 25 viviendas y puente en construcción.	No se tiene recomendaciones previas	Construcción de puente vehicular. Muros de contención concreto o enrocado.	Es muy importante que se recupere la franja marginal de la quebrada El Limón. Muro de contención o gaviones teniendo como referencia el ancho de la quebrada después del flujo de detritos. Las estructuras se están planificando dentro del cauce de la quebrada, al ocurrir nuevos flujos pueden quedar inhabilitados.
20-159	Deslizamiento rotacional y erosión fluvial	Sector Campana y Afiladera (Canchaque) ZONA: 17S N: 9403750 E: 652750	Los movimientos en masa identificado se desarrollan en laderas conformadas por afloramientos de areniscas cuarzosas y cuarcitas gris blanquecinas, dispuestas en estratos gruesos de 1 a 2 m. Presentan principalmente laminaciones oblicuas y escasas laminaciones horizontales. Los depósitos de cobertura son modelados por antiguos deslizamientos que modelan vertientes coluvio deluviales de naturaleza arcillosa con presencia de clastos y bloques dispersos en una matriz areno arcillosa. Deslizamiento de tipo rotacional de 225 m de ancho y 523 m de largo. Erosión fluvial debido a la ocurrencia de flujo de detrito (Evento Pusalca) y Evento Qda. El Limón. (Figura 220).	Deslizamiento: 215 m de vía asfaltada interrumpida por depósito de deslizamiento, además de falla de calzada por desplazamiento en el cuerpo del deslizamiento. Erosión fluvial: 170 m de vía asfaltada erosionada. Daños potenciales a 25 viviendas y puente en construcción.	No se tiene recomendaciones previas	Se han realizado trabajos de banqueteo en el cuerpo del deslizamiento. Se ha realizado replanteamiento del trazo de la vía asfaltada ahora trocha carrozable.	Deslizamiento: Banqueteo de ladera con drenaje escalonado. Zanja de coronación en la parte alta del escarpe sobre la corona del deslizamiento. Muro de Contención en el pie del deslizamiento. Reforestación del cuerpo del deslizamiento e impermeabilización. Erosión fluvial Limpieza y descolmatación de cauce de la quebrada Pusalca. Enrocado o gaviones en la extensión del área afectada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-160	Flujo de detritos	Q. Los Chorros (San Miguel de El Faique) ZONA: 17S N: 9402141 E: 655878	La quebrada los Chorros desciende desde los 3300 m de altitud en montañas en rocas ígneas muy fracturadas y meteorizadas, susceptibles a generar movimientos en masa. El relieve ha sido modelado por la ocurrencia de antiguos deslizamientos conformados por conglomerados con clastos redondeados de composición polimíctica, generalmente imbricados; arenas sueltas y limos, estos materiales forma depósitos coluvio deluviales. La quebrada Los Chorros se activa por flujo de detritos con un ancho de 45 m y una extensión total de recorrido desde la naciente de 11.5 km. (Figura 221).	En el año 2017 se interrumpió el pase vehicular y peatonal por varias horas entre El Faique y sus anexos ubicados en la margen izquierda de la quebrada Los Chorros. Ante el Niño 2024, existe el riesgo de la pérdida de 60 m de vía asfaltada, viviendas ubicadas en ambas márgenes. Daños potenciales a 25 viviendas y puente en construcción.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Limpieza y descolmatación de cauce de la quebrada Los Chorros Enrocado o gaviones en ambas márgenes aguas arriba y aguas abajo, longitud a determinar por estudios especializados. Puente con altura suficiente para el pase normal de eventos extremos.
20-161	Derrumbe y deslizamientos	Caserío La Capilla y El Higuero (San Miguel de El Faique) ZONA: 17S N: 9397074 E: 654655	El área evaluada se ubica en facies de pizarras y filitas con bandas de cuarzo de segregación; arenas sueltas y limos, estos materiales forma depósitos coluvio deluviales de naturaleza arcillosa muy susceptibles a movimientos en masa. Se identificaron derrumbes y deslizamientos que afectan viviendas y varios tramos de carretera (trochas carrozables). (Figura 222).	Durante El Niño Costero ocurrieron varios deslizamientos y derrumbes que afectaron viviendas. Ante el Niño 2024, pueden activarse varios derrumbes que afecten 20 viviendas y varios tramos de carretera (200 m de vía).	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo y drenaje en laderas y taludes afectados por deslizamientos. Reforestación de laderas y taludes. Reubicación de viviendas ubicadas límites de escarpes de deslizamientos.
20-162	Flujo de detritos	Puente Ungulo y Sector Ramón Castilla (Huancabamba) ZONA: 17S N: 9420453 E: 672166	El 07 de diciembre del 2019 ocurrió un flujo de detritos en la quebrada Ungulo originado por varios deslizamientos desarrollados en la parte alta de la quebrada Cajunga. Estos eventos ocurrieron en la cuenca alta donde afloran rocas metamórficas, constituidas principalmente por filitas lustrosas de color gris y pizarras de naturaleza arcillosa. Deslizamientos de tipo rotacional y flujos de detritos que descendieron por la quebrada Ungulo. Se destaca que, 550 m aguas arriba se viene ejecutando la construcción de puente vehicular, se advierte que esta estructura estrangula el ancho real del cauce de la quebrada. Ante la ocurrencia de nuevos flujos, este cauce puede represarse y generar un evento más crítico. Además, el puente Ungulo sigue teniendo las mismas condiciones de altura y ancho no idóneas ante la ocurrencia de flujos. (Figura 223).	El flujo extendió el ancho del cauce alcanzando una altura aproximada de 2.5 m, tapando por completo la luz del puente Ungulo ubicado en la calle Dos de Mayo; además, destruyó a su paso 05 viviendas, puentes peatonales, caminos carrozables y servicios básicos Ante el Niño 2024, pueden activarse flujos de detritos que afecten 30 viviendas y varios tramos de carretera.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo. La obra ejecutada no cumple con las condiciones adecuadas ante la ocurrencia de flujos.	Banqueteo de laderas inestables ubicadas en la parte alta de la quebrada Cajunga. Limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada Ungulo. Recuperación de la franja marginal de la quebrada Ungulo. Ampliación del ancho y altura del puente Ungulo. Reubicación de viviendas e infraestructuras no adecuadas en el margen de la quebrada.
20-163	Deslizamiento rotacional	Quispampa Alto (Huancabamba) ZONA: 17S N: 9418477 E: 670200	En el sector Quispampa afloran secuencia volcánoclastico con intercalaciones de piroclastos de ceniza y lapilli, de composición andesítica y riolítica modelando relieves montañosos en roca volcánica. Se identificó un deslizamiento de tipo rotacional de 165 m de ancho y 80 m de largo, el escarpe tiene 190 m de largo con salto de 2 m de alto. (Figura 224).	Se reportaron pérdida de cultivos 025 ha, 4 viviendas afectadas por grietas. Ante el Niño 2024, pueden activarse un deslizamiento de mayores dimensiones, puede afectar 10 viviendas y un tramo de 120 m de vía afirmada.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo de laderas inestables. Zanja de coronación en la parte alta del escarpe. Reubicación de viviendas próximas al deslizamiento.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-164	Deslizamiento rotacional	Aeródromo Huancabamba Ladera inferior (Huancabamba) ZONA: 17S N: 9418549 E: 673506	En la etapa de campo se advierte que, en el sector del Aeródromo de Huancabamba, se viene ocupando ladera inferior por viviendas y se encuentra lotizado. Este sector está caracterizado por presentar una secuencia volcánoclastica con intercalaciones de piroclastos de ceniza y lapilli, de composición andesítica y riolítica, con coberturas aluviales de naturaleza arcillosa muy susceptible a movimientos en masa. Se observan la formación de escarpes. Se identificaron deslizamientos en la ladera inferior del Aeródromo, proceso de erosión de laderas (cárcavas), erosión fluvial en la parte baja río Huancabamba. (Figura 225).	No se tiene reportes de ocurrencia de movimientos en masa, sin embargo, se considera de muy alta susceptibilidad a movimientos en masa. Ante el Niño 2024, pueden ocurrir deslizamientos afectando viviendas recientemente asentadas, además de vías como trochas carrozables.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Se recomienda realizar estudios detallados de la zona indicada. Realizar EVAR, para la estimación del riesgo en base al peligro geológico presente. Reubicar viviendas.
20-165	Flujo de detrito	Caserío Cashacoto (Sondor) ZONA: 17S N: 9414296 E: 675403	Caserío Cashacoto se ubica en depósitos del denominado Centro Volcánico Sondorillo, conformado por depósitos de tobas, tobas de composición andesítica-dacítica presentan líticas angulosos cuyo diámetro son variables de tamaño centimétrico. Estas secuencias son muy erosionables. Ocurrencia de flujos de detrito con arrastre de clastos y lodos en varias secuencias. (Figura 226).	Se reportan 7 viviendas afectadas, 40 m de trocha carrozable erosionada y la pérdida de 1 ha de cultivos. Se estimado daños potenciales a 10 viviendas, 50 m de trocha carrozable y 25 ha de cultivos ubicadas aguas abajo.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Se recomienda realizar la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. Enrocado o gaviones en ambas márgenes de la quebrada. Badén de concreto en el curso de la quebrada.
20-166	Deslizamiento rotacional	Sondor-Caserío El Rosario (Sondor) ZONA: 17S N: 9412200 E: 979100	El área urbana de Sondor y el Caserío El Rosario se asienta sobre un piedemonte coluvio deluvial conformado por grava y arenas de clastos angulosos, envueltos en un matriz limo arcillosa muy susceptible a movimientos en masa. Las montañas ubicadas al este y norte del área evaluada afloran facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo. Se identificaron deslizamientos y la formación de escarpes, además de deslizamientos antiguos que provienen desde la parte alta del sector Sondor. (Figura 227).	Se reportan 15 viviendas afectadas por deslizamientos, cárcavas y flujos de lodo, 150 m de vía asfaltada y trocha carrozable. Daños potenciales a 25 viviendas, 170 m de trocha carrozable y 5 ha de cultivos ubicadas aguas abajo.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Realizar el banqueteo de zonas afectadas por deslizamientos. Zanjas de coronación impermeabilizadas con membradas de PVC. Reforestación de laderas. Limpieza y descolmatación de cauces de quebrada.
20-167	Erosión de laderas (cárcavas) y flujos de lodo	Caseríos Agupampa y Taparco (Sondor) ZONA: 17S N: 9406723 E: 677578	En la parte alta de los caseríos Agupampa y Taparco afloran facies de pizarras y filitas con bandas de cuarzo de segregación, la meteorización de este tipo de secuencias de naturaleza arcillosa a formado coberturas aluviales de grava y arenas de clastos angulosos, envueltos en un matriz limo arcillosa. Este tipo de secuencias poco compactas forman cárcavas en presencia de lluvias. Se han cartografiado procesos de erosión de laderas denominadas como cárcavas y surcos en una extensión de norte a sur de 1.2 km, estos procesos afectan principalmente laderas, cultivos y vías de comunicación, además de viviendas. (Figura 228).	Se estima un total de 20 viviendas afectadas por erosión de laderas y flujos de lodo, 350 m de trocha carrozable. Daños potenciales a 40 viviendas, 120 m de trocha carrozable y 3 ha de cultivos.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Este tipo de geoformas representan un atractivo turístico conocido en el lugar como Valle de Los Infiernillos, por tanto debe dársele el valor adecuado para la provincia. Restringir la ocupación de viviendas, reubicar aquellas que se encuentren en riesgo. Limpieza y descolmatación de cauces.
20-168	Deslizamiento rotacional	Centro poblado Sondorillo (Sondorillo) ZONA: 17S N: 9409798 E: 673406	El poblado de Sondorillo se asienta sobre un piedemonte coluvio deluvial compuesto de fragmentos angulosos heterogéneos en un matriz limo arenosa, la mayor parte de éstos relieves son empleados como tierras de cultivo. En la parte alta de Sondorillo, con referencia al caserío Virgen del Carmen se han identificado secuencias sedimentarias expuestas a deslizamientos y procesos de erosión de laderas. Se identificó un deslizamiento de 210 m de largo y 162 m de ancho, el escarpe principal tiene 240 m de largo y 15 m de salto de falla. (Figura 229).	Se estima un total de 20 viviendas afectadas por erosión de laderas y flujos de lodo, 350 m de trocha carrozable. Daños potenciales a 40 viviendas, 120 m de trocha carrozable y 3 ha de cultivos.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo del deslizamiento tomando en cuenta la pendientes y tipo de cobertura con respectivo drenaje pluvial. Zanjas de coronación en la corona del deslizamiento, impermeabilizadas con membradas de PVC. Reforestación de laderas.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-169	Erosión de laderas	Caserío Nuevo Bolognesi-La Lima (Sondorillo) ZONA: 17S N: 9403024 E: 669297	<p>Ambos caseríos se asientan sobre depósitos de tobas, tobas de composición andesítica-dacítica presentan líticos angulosos cuyo diámetro son variables de tamaño centimétrico pertenecientes al Centro Volcánico Sondorillo. Estas secuencias se encuentran cubiertas por depósitos coluvio deluviales de naturaleza arcillosa muy susceptibles a procesos de erosión y formación de cárcavas.</p> <p>Se identificaron procesos de erosión de laderas de 320 m de largo y 3 m de ancho. (Figura 230).</p>	<p>Se registran 7 viviendas afectadas, 130 m de trocha carrozable.</p> <p>Daños potenciales a 12 viviendas, 150 m de trocha carrozable y 3 ha de cultivos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Reforestación de laderas. Estructuras de retención de suelos.
20-170	Caída de rocas	Caseríos Pajonal, Succhirca y Tolingas (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9388202 E: 663064	<p>El área urbana de los sectores evaluados aflora lavas de andesita porfírica color verdoso con presencia de pirita diseminada, este tipo de rocas se encuentran muy fracturadas y meteorizadas. Este tipo de rocas modelan montañas en rocas volcánicas con pendientes muy escapadas a moderadas que generan caídas de rocas y derrumbes.</p> <p>Se identificaron procesos de caídas de rocas y derrumbes de 650 m de largo y 520 m de largo. (Figura 231).</p>	<p>Se registran 14 viviendas afectadas y 320 m de trocha carrozable.</p> <p>Daños potenciales a 30 viviendas, 450 m de trocha carrozable y 5 ha de cultivos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Reforestación de laderas. Mallas dinámicas en puntos clave. Todas las medidas son preventivas, sin embargo debe considerarse la reubicación de viviendas en la zona evaluada.
20-171	Deslizamiento rotacional, flujo de detritos y erosión de laderas	Caserío Sumuche Alto (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9386792 E: 663943	<p>La quebrada evaluada tiene afloramientos de lavas de andesita porfírica color verdoso con presencia de pirita diseminada, este tipo de rocas se encuentran muy fracturadas y meteorizadas. Este tipo de rocas modelan montañas en rocas volcánicas con pendientes muy escapadas a moderadas con coberturas coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa.</p> <p>Se identificaron deslizamientos con 470 m de largo y 50 m de ancho en ambas márgenes de la quebrada Sumuche, estos deslizamientos generan flujos de detritos en la quebrada, sin embargo se considera que los deslizamientos como eventos principales ya que pueden afectar el área urbana de Sumuche Alto debido a movimientos retrogresivos. (Figura 232).</p>	<p>Se registran 15 m de trocha, 2 ha de terrenos de cultivos afectados.</p> <p>Daños potenciales a 7 viviendas, 25 m de trocha carrozable y 3 ha de cultivos ubicados en las inmediaciones de la zona de deslizamientos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Reforestación de la zona de deslizamientos. Zanjales de coronación en la parte baja del área urbana de Sumuche. Banqueteo de laderas. Limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada.
20-172	Deslizamiento rotacional	Villa Huarmaca (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9384814 E: 663689	<p>Huarmaca se ubica sobre lavas de andesita color verdoso con presencia de pirita diseminada, muy fracturadas y meteorizadas. Este tipo de rocas modelan montañas en rocas volcánicas con pendientes escapadas a moderadas con coberturas coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa.</p> <p>Se identificaron deslizamiento, erosión de laderas y pequeños flujos en laderas con pendientes moderadas en las inmediaciones del área evaluada. (Figura 233).</p>	<p>03 Puentes peatonales, 40 m de trocha, 4 ha de terrenos de cultivos afectados.</p> <p>Daños potenciales a 15 viviendas, 75 m de trocha carrozable y 5 ha de cultivos ubicados en las inmediaciones de la zona de deslizamientos.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo de laderas. Reforestación de laderas Zanjales de coronación impermeabilizadas Limpieza y descolmatación de cauces de quebradas.
20-173	Flujo de detritos	Nuevo Hualapampa-Hualapampa Alto (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9359913 E: 673106	<p>En los caseríos mencionados afloran facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación con coberturas coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa, las quebradas identificadas se activan por temporada de lluvias con la ocurrencia de flujos de detritos.</p> <p>En la quebrada Hualapampa ocurren constantemente flujos de detritos que se activan en temporada de lluvia, debido a la litología in situ y de la cuenca media y alta, los materiales acarreados colmatan el cauce afectando infraestructura como puentes y viviendas. (Figura 234).</p>	<p>01 puente carrozable, 10 viviendas, 250 m de vías trocha carrozable y vía asfaltada.</p> <p>Daños potenciales a 25 viviendas, 375 m de trocha carrozable, puente afectado.</p>	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Limpieza y descolmatación de la quebrada Hualapampa. Gaviones y/o muros de contención. Estructuras de retención de gravas, clastos o bloques en el curso medio de la quebrada.

Cód. en mapa	Tipo de peligro	Sector/Poblado (Distrito) Coordenadas	Observaciones ingeniero – geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
20-174	Derrumbes y erosión de laderas	Sector Huascarán-Caserío Porcuya (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9356465 E: 670989	Entre los sectores mencionados afloran hacia la esta facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación que limitan con pórfidos andesíticos de textura porfírica con fenocristales de plagioclasas. Estos afloramientos se encuentran muy meteorizados y diaclasados cubiertos por depósitos coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa. Se identificaron derrumbes y erosión de laderas que está condicionada por el grado de fracturamiento de los afloramientos. (Figura 235).	150 m de trocha carrozable, 100 m de vías asfaltada, 20 viviendas. Daños potenciales a 40 viviendas, 350 m de trocha carrozable y vías asfaltada.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo de laderas con presencia de derrumbes con un adecuado sistema de drenaje pluvial. Muros de concreto y gaviones de enrocado en la base de las zonas afectadas.
20-175	Deslizamiento rotacional y flujo de detritos	Caserío Limón de Porcuya (Huarmaca) ZONA: 17S N: 9348918 E: 661861	En el caserío Limón de Porcuya se observan facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación cubiertos por depósitos coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa. El área evaluada es afectada por deslizamientos de tipo rotacional con posterior fase de flujos de detritos que afectan viviendas, infraestructura y vías de comunicación. (Figura 236).	90 m de vía asfaltada, 50 viviendas. Daños potenciales a 60 viviendas, 120 m de vía asfaltada.	No se tiene recomendaciones previas	No se han realizado trabajos de prevención a la fecha del trabajo de campo.	Banqueteo de laderas con un adecuado sistema de drenaje pluvial. Muros de concreto en la base de las zonas afectadas. Reforestación de laderas. Estructuras de retención en los cursos de flujos.

Fotografías de las zonas críticas de la provincia de Huancabamba



Figura 216. Zona crítica 20-154 El caserío La Virgen se asienta sobre un depósito coluvio deluvial modelado por la ocurrencia de antiguos deslizamientos y avalanchas, mientras que, en la parte alta afloran areniscas cuarzosas blanquecinas, limoarcillitas grises y niveles de carbón. Se han identificado un deslizamiento rotacional de 195 m de ancho y 420 m de largo con un escarpe de 280 m de largo. Además de, caídas de rocas en afloramientos de areniscas muy fracturadas.



Figura 217. Zona crítica 20-155 En el mes de marzo del 2021 ocurrió un deslizamiento con posterior fase de flujo debido al colapso del DME-111 ubicado en el sector El Tambo o Cruz Blanca.



Figura 218. Zona crítica 20-156. Quebrada El Limón, el 15 de marzo del 2023 ocurrieron deslizamientos en la parte alta del sector Las Minas, que provocaron un flujo de detritos que descendió por la quebrada El Limón hasta el área urbana de Canchaque. Este evento tuvo como zona de arranque laderas con afloramientos de tonalitas y granodioritas muy fracturadas y meteorizadas con depósitos coluvio deluviales.



Figura 219. Zona crítica 20-157. Caserío La Paccha, el DME-04, se ubica sobre un depósito coluvio deluvial antiguo que cubre facies de pizarras y filitas con bandas de cuarzo de segregación que se encuentran muy fracturados y meteorizados. El DME-04, presenta la formación de un escarpe longitudinal y agrietamientos que advierten la formación de una zona de deslizamiento que puede formar un flujo de detritos.



Figura 220. Zona crítica 20-158 El flujo de detritos que descendió desde el sector Las Minas y se encausó en la quebrada El Limón afectando el área urbana de Canchaque, ubicada sobre un depósito coluvio deluvial antiguo. El flujo de detritos alcanzó 8 m de alto y 20 m de ancho.



Figura 221. Zona crítica 20-159 Deslizamiento de tipo rotacional de 225 m de ancho y 523 m de largo. Erosión fluvial debido de 170 m de vías asfaltada a la ocurrencia de flujo de detrito (Evento Pusalca) y Evento Qda. El Limón.



Figura 222. Zona crítica 20-160 La quebrada Los Chorros se activa por flujo de detritos con un ancho de 45 m y una extensión total de recorrido desde la naciente de 11.5 km.



Figura 223. Zona crítica 20-161 El área evaluada se ubica en facies de pizarras y filitas con bandas de cuarzo de segregación; arenas sueltas y limos, estos materiales forma depósitos coluvio deluviales de naturaleza arcillosa muy susceptibles a movimientos en masa. Se identificaron derrumbes y deslizamientos que afectan viviendas y varios tramos de carretera (trochas carrozables).



Figura 224. Zona crítica 20-162 Deslizamientos de tipo rotacional y flujos de detritos que descendieron por la quebrada Ungulo. Se destaca que, 550 m aguas arriba se viene ejecutando la construcción de puente vehicular, se advierte que esta estructura estrangula el ancho real del cauce de la quebrada. Ante la ocurrencia de nuevos flujos, este cauce puede represarse y generar un evento más crítico. Además, el puente Ungulo sigue teniendo las mismas condiciones de altura y ancho no idóneas ante la ocurrencia de flujos.



Figura 225. Zona crítica 20-163 En el sector Quispampa afloran secuencia volcanoclástica con intercalaciones de piroclastos de ceniza y lapilli, de composición andesítica y riolítica modelando relieves montañosos en roca volcánica. Se identificó un deslizamiento de tipo rotacional de 165 m de ancho y 80 m de largo, el escarpe tiene 190 m de largo con salto de 2 m de alto.



Figura 226. Zona crítica 20-164 En la etapa de campo se advierte que, en el sector del Aeródromo de Huancabamba, se viene ocupando ladera inferior por viviendas y se encuentra lotizado. Se identificaron deslizamientos en la ladera inferior del Aeródromo, proceso de erosión de laderas (cárcavas), erosión fluvial en la parte baja río Huancabamba.



Figura 227. Zona crítica 20-165 Caserío Cashacoto se ubica en depósitos del denominado Centro Volcánico Sondorillo, conformado por depósitos de tobas, tobas de composición andesítica-dacítica presentan líticos angulosos cuyo diámetro son variables de tamaño centimétrico. Estas secuencias son muy erosionables. Ocurrencia de flujos de detrito con arrastre de clastos y lodos en varias secuencias.



Figura 228. Zona crítica 20-166 El área urbana de Sondor y el Caserío El Rosario se asienta sobre un piedemonte coluvio deluvial conformado por grava y arenas de clastos angulosos, envueltos en un matriz limo arcillosa muy susceptible a movimientos en masa. Se identificaron deslizamientos y la formación de escarpes, además de deslizamientos antiguos que provienen desde la parte alta del sector Sondor.



Figura 229. Zona crítica 20-167 En la parte alta de los caseríos Agupampa y Taparco se han cartografiado procesos de erosión de laderas denominadas como cárcavas y surcos en una extensión de norte a sur de 1.2 km, estos procesos afectan principalmente laderas, cultivos y vías de comunicación, además de viviendas.



Figura 230. Zona crítica 20-168 En la parte alta de Sondorillo, con referencia al caserío Virgen del Carmen se han identificado secuencias sedimentarias expuestas a deslizamientos y procesos de erosión de laderas. Se identificó un deslizamiento de 210 m de largo y 162 m de ancho, el escarpe principal tiene 240 m de largo y 15 m de salto de falla.



Figura 231. Zona crítica 20-169 Ambos caseríos tienen relieves que se encuentran cubiertas por depósitos coluvio deluviales de naturaleza arcillosa muy susceptibles a procesos de erosión y formación de cárcavas. Se identificaron procesos de erosión de laderas de 320 m de largo y 3 m de ancho.

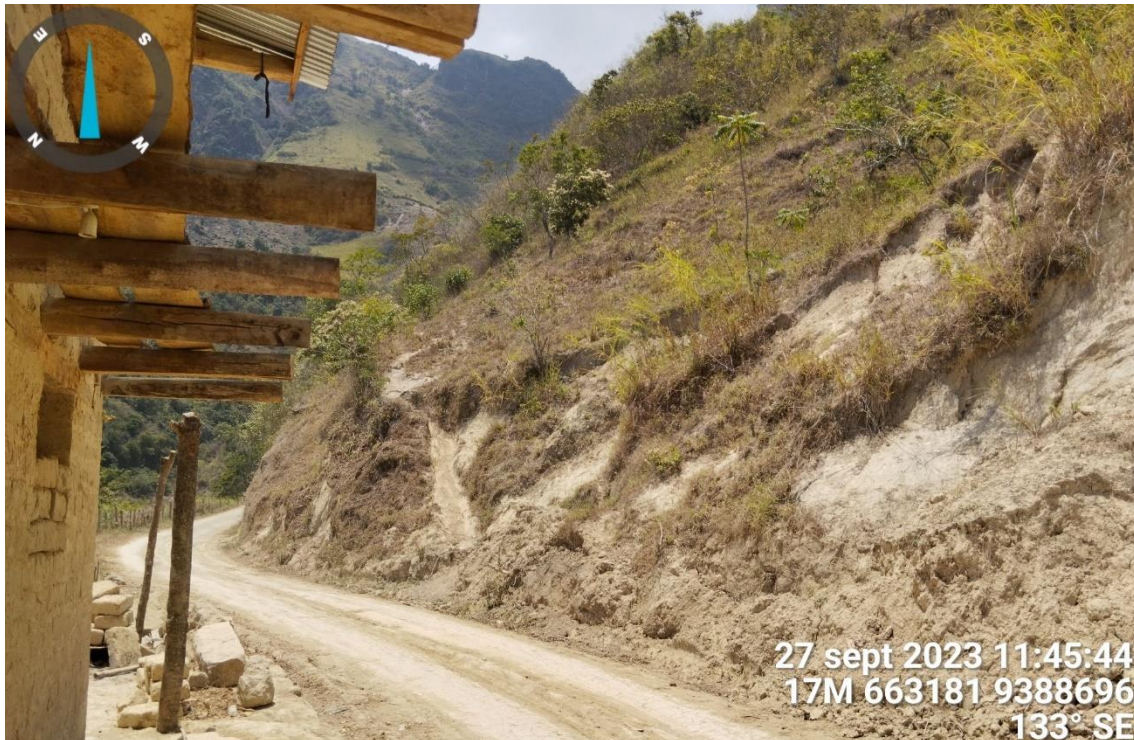


Figura 232. Zona crítica 20-170 El área urbana de los sectores son afectados por caídas de rocas y derrumbes de 650 m de ancho y 520 m de largo.



Figura 233. Zona crítica 20-171 Se identificaron deslizamientos con 470 m de largo y 50 m de ancho en ambas márgenes de la quebrada Sumuche, estos deslizamientos generan flujos de detritos en la quebrada, sin embargo, se considera que los deslizamientos como eventos principales ya que pueden afectar el área urbana de Sumuche Alto debido a movimientos retrogresivos.



Figura 234. Zona crítica 20-172 Se identificaron deslizamiento, erosión de laderas y pequeños flujos en laderas con pendientes moderadas en las inmediaciones del área evaluada.



Figura 235. Zona crítica 20-173 En la quebrada Hualapampa ocurren constantemente flujos de detritos que se activan en temporada de lluvia, debido a la litología in situ y de la cuenca media y alta, los materiales acarreados colmatan el cauce afectando infraestructura como puentes y viviendas.



Figura 236. Zona crítica 20-174 Entre los sectores mencionados afloran rocas muy meteorizadas y diaclasadas cubiertas por depósitos coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa. Se identificaron derrumbes y erosión de laderas que está condicionada por el grado de fracturamiento de los afloramientos.



Figura 237. Zona crítica 20-175 En el caserío Limón de Porcuya se observan facies de gneis - esquistos y mica esquistos con presencia de cuarzo de segregación cubiertos por depósitos coluvio deluviales susceptibles a movimientos en masa. El área evaluada es afectada por deslizamientos de tipo rotacional con posterior fase de flujos de detritos que afectan viviendas, infraestructura y vías de comunicación.

ANEXO 2. MAPAS



ANEXO 3. MEDIDAS CORRECTIVAS

Para movimientos en masa

En la zona evaluada para la mitigación de los peligros geológicos, se debe controlar la infiltración del agua hacia afuera del cuerpo de los movimientos en masa. Los métodos de estabilización de los deslizamientos, que contemplan el control del agua, tanto superficial como subterránea, son muy efectivos y generalmente más económicos que la construcción de grandes obras de contención, desactivan y disminuyen la presión de los poros, considerada el principal elemento desestabilizantes en laderas. El drenaje reduce el peso de la masa y al mismo tiempo aumenta la resistencia de la ladera (Suárez Díaz, 1998). Las medidas de drenaje recomendadas son:

a. Drenaje Superficial

Las zanjas construidas permiten la recolección de aguas superficiales, captan la escorrentía tanto de la ladera, como de la cuenca de drenaje arriba del talud y desvía el agua a las quebradas adyacentes al cuerpo de los movimientos en masa, evitando su infiltración, captando el agua de escorrentía, llevándola a un sitio lejos del movimiento en masa. Éstas deben ser construidas en la parte superior al escarpe principal del deslizamiento (Figura 238.). En las obras construidas - zanjas de drenaje es necesario impermeabilizar la caja hidráulica captando y evitando totalmente la infiltración de las aguas de escurrimiento la ladera, según las imágenes adjuntas.

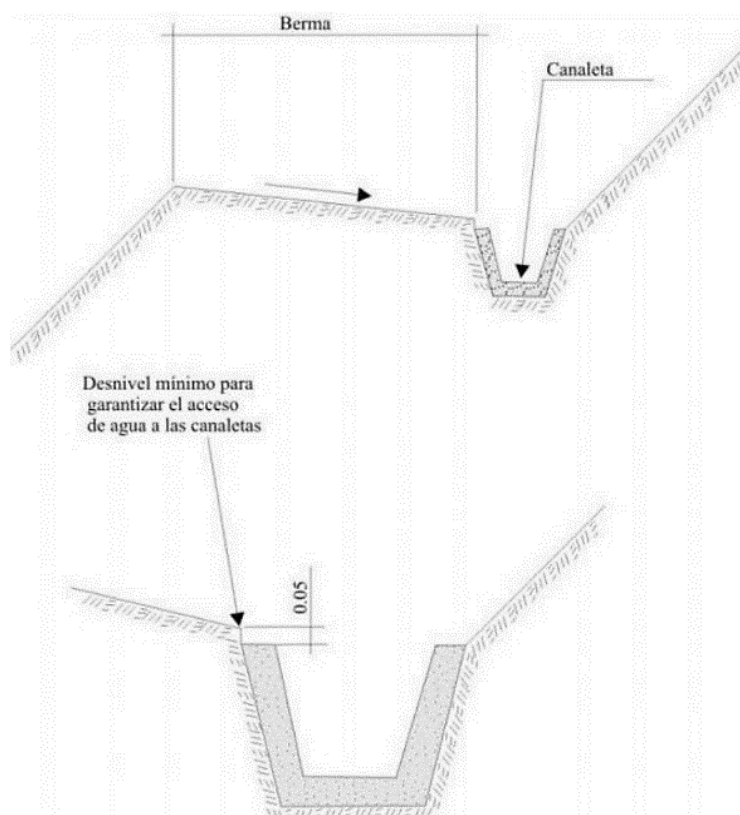


Figura 238. Detalle una canaleta de drenaje superficial (zanjas de coronación). Tomado de INGEMMET (2000).

b. Revegetación y bioingeniería

Los árboles y arbustos de raíz profunda aportan una resistencia cohesiva significativa a los mantos de suelo más superficiales y al mismo tiempo, facilitan el drenaje subterráneo, reduciendo en esta forma la probabilidad de movimientos en masa poco profundos (Suárez Díaz, 2007).

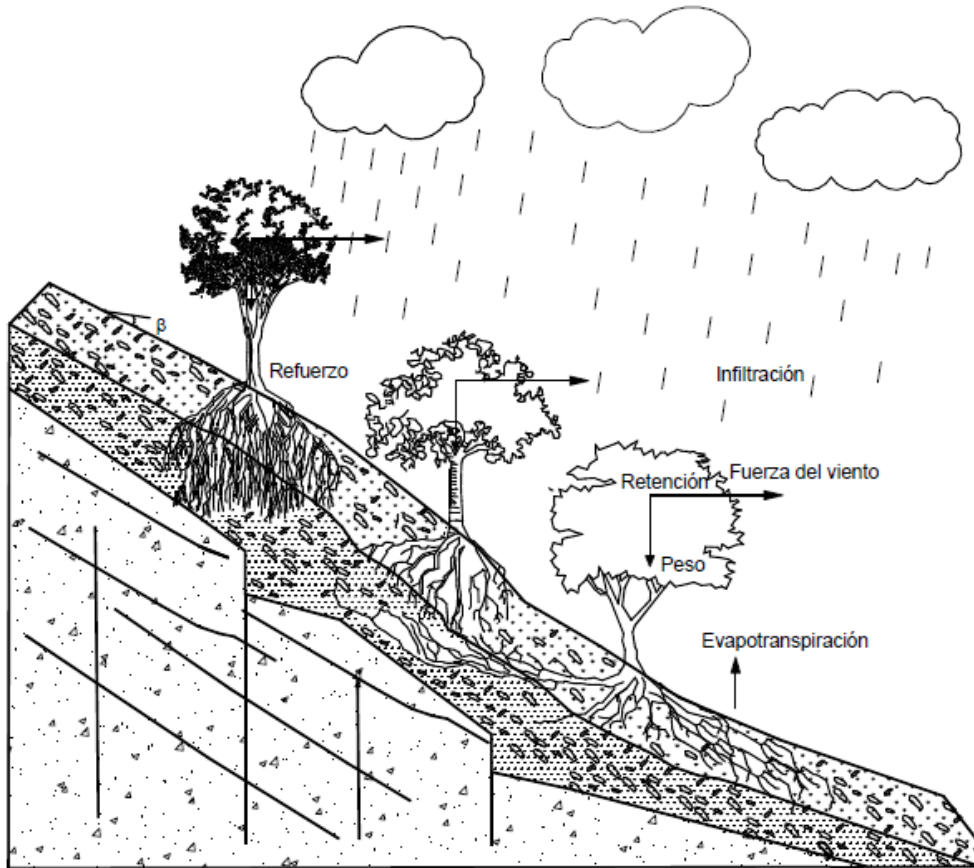


Figura 239. Estabilización de taludes utilizando vegetación. **Fuente:** Suarez, Díaz 2007.



Fotografía 36. Ejemplo de bioingeniería con arbusto (vetiver) en taludes de materiales sueltos.

Para flujos de detritos

Se requiere la canalización definitiva de las quebradas que crucen o pasen cerca de núcleos urbanos, con el fin de evitar el desborde y la erosión de las zonas próximas a su cauce, estos sectores con canalización deberán tener programadas actividades de descolmatación interanuales.



Fotografía 37. Canalización de una quebrada en los márgenes de un sector urbano.

Para erosión e inundación pluvial

Debido a la gran amplitud del área crítica, se requerirá la implementación de medidas de control que optimicen costos, para ello los taludes con piedra volteada o pedraplenes resaltan como una opción viable, estas estructuras se pueden mejorar con la instalación de pantallas de geomallas (Fotografía 38).



Fotografía 38. Ejemplo de una defensa ribereña con un pedraplén y geomallas.

En caso se cuenten con los recursos suficientes, se puede optar por taludes con concreto armado como defensas ribereñas definitivas (Fotografía 39).



Fotografía 39. Ejemplo de una defensa ribereña con un muro de concreto.

En ambos casos la planificación de tareas de mantenimiento es necesaria, con el fin de mantener la integridad de las infraestructuras.

Para inundación pluvial

En zonas donde la topografía haga difícil la evacuación de las aguas de lluvia, se requerirá la construcción de sistemas de drenaje pluvial adecuados, contemplando las pendientes, tiempos de terreno, máximas precipitaciones probables, entre otros factores.



Fotografía 40. Sistema de drenaje pluvial por medio de alcantarillas en un sector urbano.