

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 14-2024

**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR FLUJO DE DETRITOS
EN LA ASOCIACIÓN PECUARIA DAMNIFICADOS
DEL FENÓMENO DEL NIÑO 2017 PUNTA HERMOSA Y LA ASOCIACIÓN
DE PROPIETARIOS DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN- OLLEROS**

Departamento Lima
Provincia Lima
Distrito Punta Hermosa

Julio
2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. UBICACIÓN	2
2.1 Asociación Pecuaria Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa: ..	2
2.2 Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán- Olleros.....	3
2.3 Accesibilidad:.....	6
2.4 Clima:	7
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....	7
4. ANÁLISIS.....	9
5. CONCLUSIONES.....	12
6. RECOMENDACIONES.....	13
7. BIBLIOGRAFÍA.....	15
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS.....	16
ANEXO 2: MAPAS.....	23

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA ASOCIACIÓN PECUARIA DAMNIFICADOS DEL FENÓMENO DEL NIÑO 2017 PUNTA HERMOSA Y LA ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN- OLLEROS

Provincia y departamento Lima

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), ente técnico-científico que desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) el “Servicio de Asistencia Técnica en la Evaluación de Peligros Geológicos a Nivel Nacional (ACT. 11)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno; nacional, regional y local, mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico de peligros geológicos en zonas vulnerables y brinda las recomendaciones pertinentes a fin de mitigar y/o prevenir fenómenos activos en el marco de la Gestión de Riesgos de Desastres.

Atendiendo la solicitud de la Asociación Pecuaria Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa (ASPEDAM-PH) y la Asociación de Propietarios De Santo Domingo de Guzmán- Olleros, distrito de Punta Hermosa, provincia y departamento Lima, según la Carta S-N (VV160576) y Carta S-N (VV165042) respectivamente, es en el marco de nuestras competencias se emite esta opinión técnica con base a la información recopilada en la evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante el Fenómeno El Niño 2023-2024 y la evaluación geológica y de peligros geológicos por flujo de detritos en la quebrada Malanche (2019), ambas realizadas por el Ingemmet.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a la Ing. Griselda Ofelia Luque Poma y al geólogo Freddy Luis Córdova Castro, para realizar la recopilación, descripción y análisis de información existente de trabajos anteriores realizados por Ingemmet, datos obtenidos durante trabajos de campo (puntos de control GPS, fotografías terrestres, cartografiado geológico y geodinámico) y datos enviados por la presidencia de la Asociación. Toda la información recopilada se usó en la redacción de la presente opinión técnica.

Este documento se pone en consideración de las autoridades de las asociaciones en mención, autoridades de la Municipalidad Distrital de Punta Hermosa y la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de los Olleros, el Instituto Nacional de Defensa Civil-Indeci, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres-Cenepred en el cual se proporcionan recomendaciones para la mitigación y reducción del riesgo de desastres, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

2. UBICACIÓN

2.1 La Asociación Pecuaria Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa

Denominado ASPEDAM-PH, tiene un Área de 3.2515 Ha de acuerdo con el límite político-administrativo del INEI, pertenece al distrito de Punta Hermosa, provincia y departamento de Lima (Figura 1), asentados en la margen izquierda de la quebrada Malanche y se encuentra a 170 m s.n.m. Se ubica a 2798 m al puente Punta Hermosa en el Km 40+200 de la carretera Panamericana Sur.

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área evaluada se muestra en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Coordenadas del área de la ASPEDAM-PH

Vértice	UTM - WGS84 - Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
A	304268.6177	8637937.5438	-12.3151850°	-76.799872°
B	304325.3678	8637980.9104	-12.3147965°	-76.799348°
C	304391.8627	8637855.8380	-12.3159310°	-76.798744°
D	304303.1430	8637737.8466	-12.3169921°	-76.799567°
E	304287.1577	8637749.8662	-12.3168825°	-76.799713°
F	304257.1087	8637709.9030	-12.3172419°	-76.799992°
G	304155.1155	8637786.5934	-12.3165425°	-76.800925°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA				
Coordenada principal	304033.4651	8637882.4886	-12.3156684°	-76.802037°

2.2 La Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán- Olleros

El área en evaluación, como ya se mencionó pertenece, según datos de INEI al distrito de Punta Hermosa; sin embargo, según resolución de alcaldía N°033-2024-ALC/MDSDO-PH, del distrito de Santo Domingo de los Olleros, se reconoció la creación de la Asociación de propietarios Santo Domingo de Guzmán como organización social de base.

La Presidencia de la Junta Directiva de la asociación proporcionó las delimitaciones territoriales de la ASPEDAM-PH, como también la suya, información fue usada en la elaboración de opinión técnica. El área total evaluada abarca 59.2912 Ha.

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área de la Asociación de Propietarios Santo Domingo de Guzmán-Olleros se muestra en la siguiente tabla 2:

Tabla 2. Coordenadas del área de la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros

Vértices	UTM - WGS84 - Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
A	303385.3908	8637414.6813	-12.319857	-76.808024
B	303437.7179	8637438.1578	-12.319648	-76.807541
C	303450.2082	8637441.4710	-12.319619	-76.807426
D	303515.1686	8637470.5328	-12.319360	-76.806827

E	303538.7852	8637482.6627	-12.319252	-76.806609
F	303536.5607	8637491.7926	-12.319169	-76.806629
G	303639.4663	8637528.8827	-12.318840	-76.805681
H	303668.5287	8637541.8847	-12.318724	-76.805413
I	303688.3003	8637550.7300	-12.318646	-76.805231
J	303730.4181	8637518.3692	-12.318941	-76.804845
K	303822.6861	8637405.1225	-12.319970	-76.804004
L	303870.8118	8637413.3528	-12.319898	-76.803561
M	303889.8318	8637443.5682	-12.319626	-76.803385
N	303939.9450	8637517.3012	-12.318963	-76.802919
O	303943.6645	8637525.7942	-12.318887	-76.802885
P	303927.6664	8637538.0870	-12.318774	-76.803031
Q	303956.1284	8637575.1282	-12.318441	-76.802767
R	304104.5125	8637461.3202	-12.319479	-76.801410
S	304130.1769	8637494.7205	-12.319179	-76.801172
T	304402.2834	8637848.8470	-12.315994	-76.798649
U	304433.1265	8637818.5542	-12.316270	-76.798367
V	304448.3634	8637754.3244	-12.316852	-76.798231
W	304469.0417	8637711.2046	-12.317243	-76.798044
X	304477.7658	8637694.9853	-12.317390	-76.797964
Y	304510.1528	8637654.7846	-12.317755	-76.797669
Z	304533.1580	8637602.9490	-12.318225	-76.797461
A1	304584.0843	8637505.1005	-12.318225	-76.797461
B1	304600.7005	8637444.1703	-12.319664	-76.796850
C1	304591.2717	8637425.7918	-12.319830	-76.796938
D1	304528.1445	8637327.7817	-12.320712	-76.797524
E1	304499.8554	8637269.4347	-12.321237	-76.797788
F1	304497.1842	8637250.3003	-12.321410	-76.797813
G1	304489.8093	8637224.5089	-12.321643	-76.797883
H1	304484.8383	8637196.7309	-12.321894	-76.797930
I1	304486.0285	8637165.5645	-12.322175	-76.797921
J1	304402.1703	8637147.7729	-12.322331	-76.798693
K1	304311.6319	8637145.8811	-12.322343	-76.799526
L1	304294.9537	8637132.2815	-12.322465	-76.799680
M1	304273.6139	8637114.8809	-12.322621	-76.799877
N1	304258.2847	8637042.6704	-12.323272	-76.800022
O1	304235.8613	8636954.7242	-12.324066	-76.800234
P1	304083.2443	8637071.9863	-12.322997	-76.801630
Q1	304049.1615	8637047.7299	-12.323214	-76.801944
R1	304000.3434	8637012.0956	-12.323533	-76.802395
S1	303985.0462	8637000.3928	-12.323638	-76.802537
T1	303911.1720	8636947.1864	-12.324112	-76.803219
U1	303827.4408	8636887.9337	-12.324645	-76.803992
V1	303795.6619	8636861.0793	-12.324886	-76.804286
W1	303774.4444	8636839.5241	-12.325079	-76.804483
X1	303760.2940	8636829.8298	-12.325166	-76.804613
Y1	303754.5798	8636820.3290	-12.325252	-76.804666
Z1	303710.7272	8636790.3378	-12.325520	-76.805071

A2	303564.3756	8636902.7859	-12.324495	-76.806410
B2	303595.1452	8636942.8301	-12.324135	-76.806125
C2	303588.2909	8636960.7999	-12.323972	-76.806186
D2	303593.0413	8637004.2251	-12.323580	-76.806140
E2	303566.1605	8637142.4258	-12.322329	-76.806379
F2	303547.0024	8637180.9701	-12.321979	-76.806552
G2	303507.1887	8637267.5895	-12.321194	-76.806913
H2	303444.9014	8637309.8178	-12.320808	-76.807483
I2	303411.2234	8637357.1027	-12.320379	-76.807790
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA				
<i>Coordenada principal</i>	<i>304023.1800</i>	<i>8637270.8000</i>	<i>-12.321196</i>	<i>-76.802169</i>

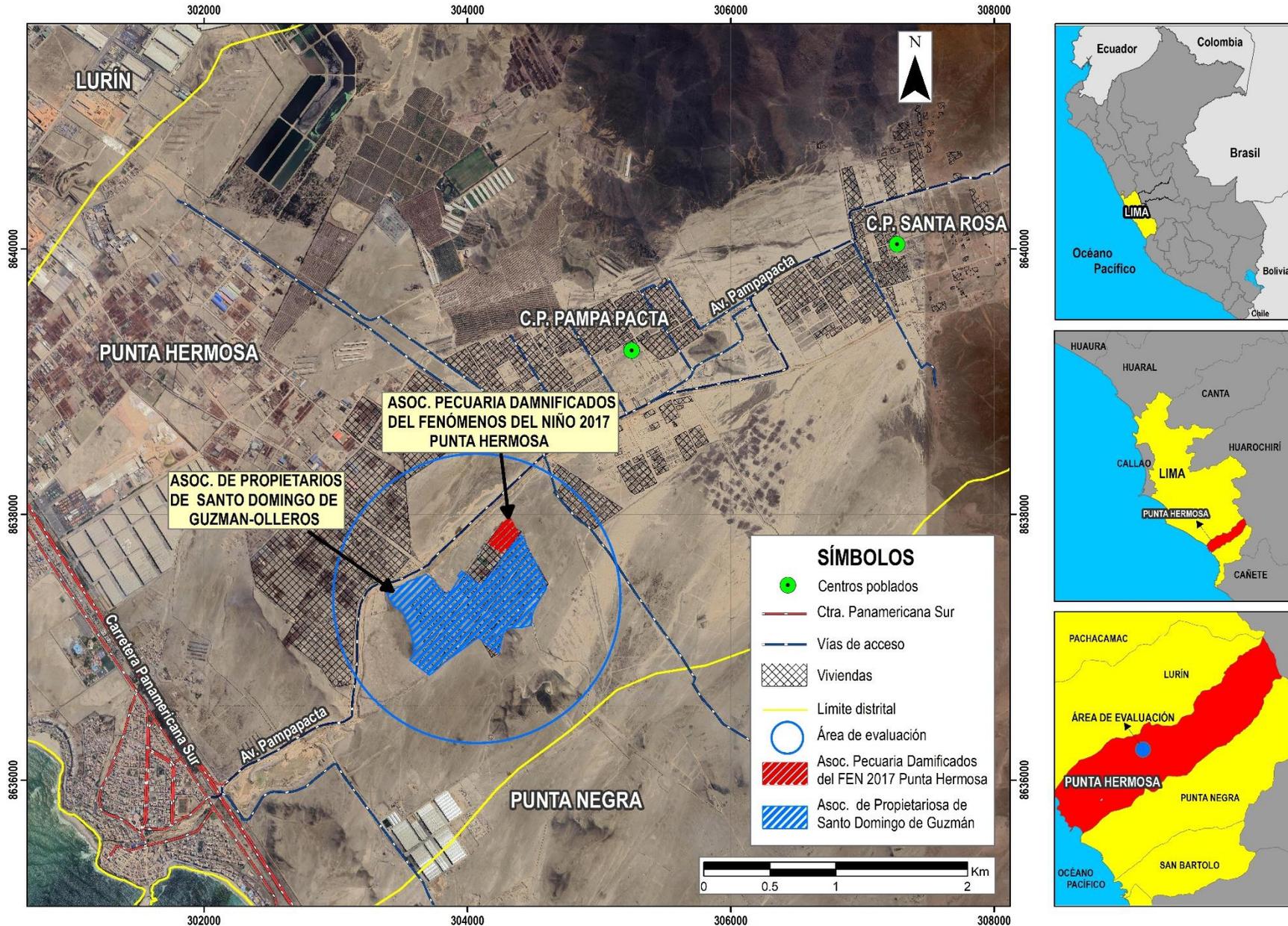


Figura 1. Ubicación de la Asociación de Propietarios ASPEDAM-PH y de Santo Domingo de Guzmán-Olleros, Provincia y departamento de Lima.

2.3 Accesibilidad

El acceso a la zona de estudio se realiza por vía terrestre desde la Sede de Canadá de Ingemmet (San Borja), vía carretera Panamericana Sur y la Av. Pampapacta hasta las Asociaciones Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros y ASPEDAM-PH del distrito de Punta Hermosa (tabla 2).

Tabla 2. Ruta de acceso.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – Punta Hermosa (Av. Pampapacta)	Asfaltada/trocha carrozable	44.5	56 min

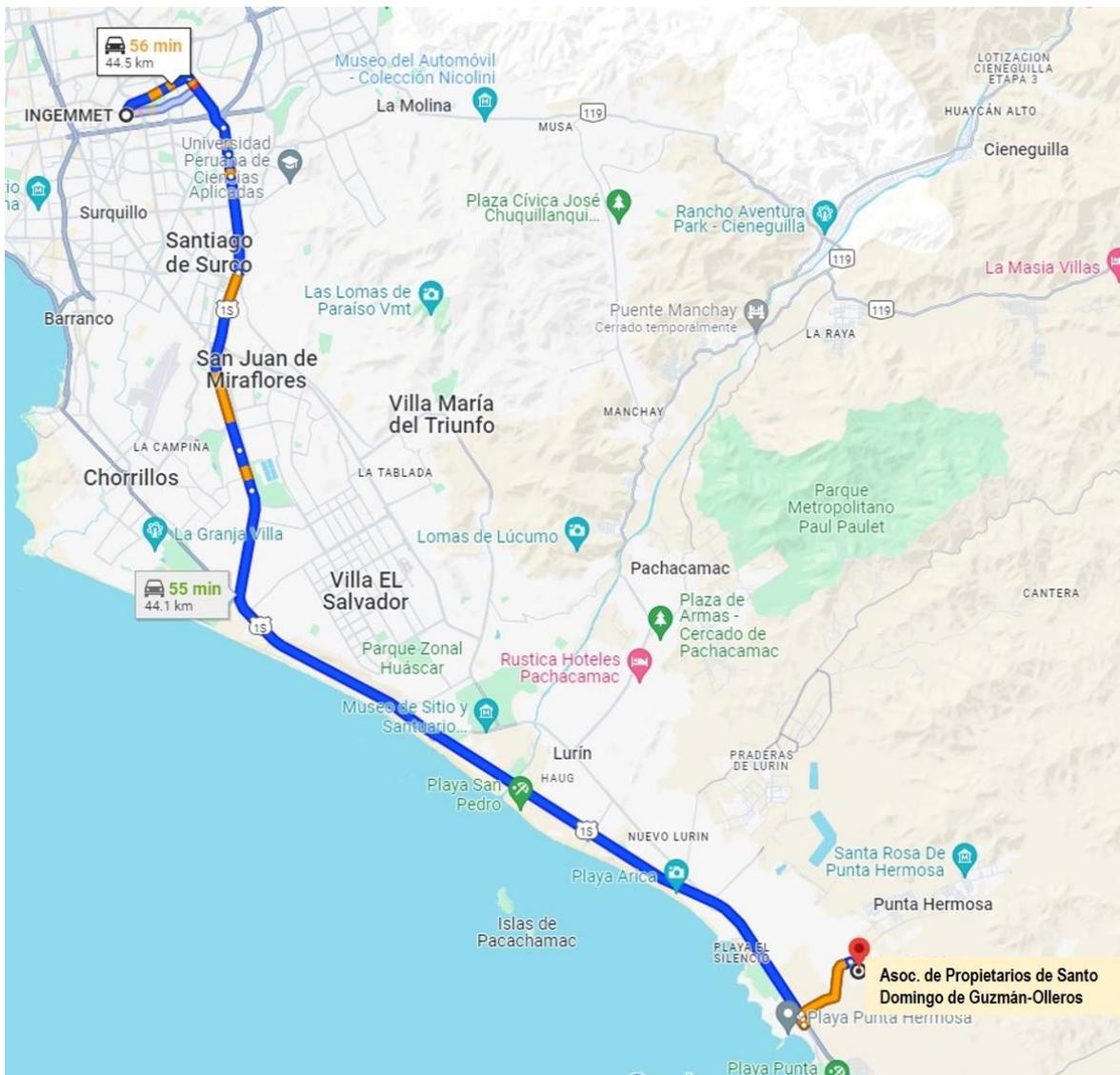


Figura 2. Ruta de acceso: Lima (Ingemmet) – Punta Hermosa a la Asoc. de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros y ASPEDAM-PH del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa).

Fuente: Google Maps.

2.4 Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), la zona de estudio en las Asociaciones de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros y ASPEDAM-PH poseen un clima árido con deficiencia de humedad, tipo E (d) B", el tiempo está determinado en gran medida por el Anticiclón del Pacífico Sur y factores oceánicos locales, presenta una temperatura máxima promedio entre 19°C a 31°C, una temperatura mínima promedio entre 3°C y 21°C y las precipitaciones anuales pueden variar entre 0 mm y 5 mm aproximadamente.

3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

Existen trabajos previos y publicaciones elaborados por el INGEMMET, que incluyen sectores aledaños a las zonas de evaluación (informes técnicos) y otros estudios regionales relacionados a temas de geología y geodinámica externa (boletines), de los cuales destacan los siguientes:

- A) Opinión técnica N°13-2023 "Evaluación de peligros geológicos por flujo de detritos en la quebrada Malanche: Asociación de Posesionarios Nueva Villa Navarra y C.P. Pampapacta (Ingemmet, 2023). Hace mención que por la quebrada Malanche, han ocurrido diferentes en diferentes años eventos de flujos de lodo y detritos. La zona evaluada se asienta en alta susceptibilidad a ocurrencia de flujo de lodo y detritos, que se desencadenan por lluvias intensas y/o extraordinarias.
- B) Informe técnico N° A7459 "Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante fenómeno El Niño 2023-2024 en el departamento de Lima tomo I: Lima Metropolitana (Ingemmet)". Se registraron 05 Zonas Críticas en el distrito de Punta Hermosa, entre ellas los sectores: Asociación Nueva Punta Hermosa, Asociación de posesionarios de Nueva Villa Navarra, Pampapacta y Santa Rosa de los Olleros, donde se produjeron flujos de detritos los años 2017 y 2023 (Yaku) afectando corrales, 01 mercado, tuberías de gas de la empresa Cálidda, viviendas y corrales.
- C) Evaluación del riesgo de desastre por flujo de detritos en el distrito de Punta Hermosa, provincia y departamento de Lima-Informe Final (2019), se realizó el análisis y caracterización del Peligro por flujo de detritos en el área de estudio del distrito de Punta Hermosa obteniendo como resultado predominante un nivel de peligros Muy Alto, vulnerabilidad Muy Alta y Alta y un Riesgo Muy Alto. El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es Inadmisibles, esto indica que se deben aplicar medidas inmediatas de control físico.
- D) Informe técnico N°A6905 "Evaluación de peligros geológicos en el distrito de Punta Hermosa (Luque & Lara, 2019). Identificaron zonas de flujos de detritos que fueron detonador por precipitaciones pluviales intensas y extraordinarias.
- E) Informe técnico N° A6768 "Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lima – Ica (Ingemmet. 2017)". Estudio a nivel departamental, menciona que por la quebrada Malanche el 2017, se generó un flujo de detritos (huaico) y llegó a desbordarse por ambos márgenes, lo que afectó viviendas, corrales, tuberías de agua, accesos, siendo principalmente los C.P. Santa Rosa y Pampapacta los más perjudicados.
- F) Boletín N° 59, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: "Peligros Geológicos en el área de Lima Metropolitana y la Región Callao" (Villacorta, et al. 2015) Estudio a escala 1/25,000. Menciona que en Punta Hermosa se identificaron peligros por arenamientos, flujos, erosión marina y erosión de laderas.

- G) Boletín N°76, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: Peligro geológico en la región Lima (Luque et al., 2020). Menciona que, por las características del área de evaluación, según el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa del departamento Lima, presenta susceptibilidad **baja a media** en sus alrededores (Figura 3).
- H) Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Norma E-030 Diseño Sismorresistente, del reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016). De acuerdo con este mapa, el área de estudio se ubica en la Zona 2, determinándose aceleraciones de 0.25 g. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Este factor se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. (DS No.003-2016-VIVIENDA).

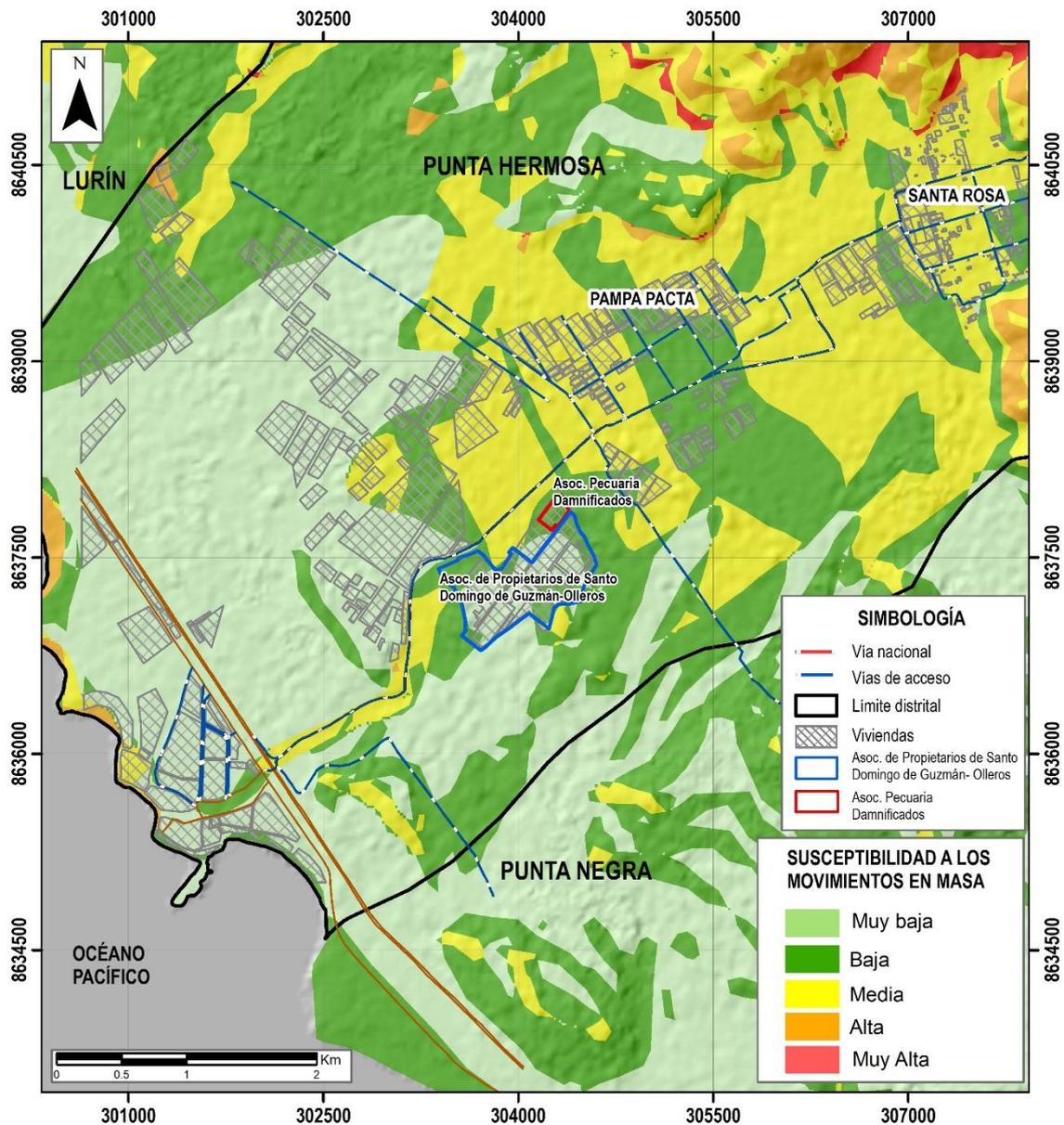


Figura 3: Mapa de Susceptibilidad a los movimientos en masa de la zona evaluada.
 Fuente: Luque, et al., (2020).

4. ANÁLISIS

4.1 Geología

Geológicamente, la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros y ASPEDAM-PH, se encuentran asentados en la margen izquierda de la quebrada Malanche sobre depósitos aluviales y proluviales antiguos que se distribuyen a lo largo de quebrada por ambas márgenes.

Las unidades litoestratigráficas que afloran a lo largo de la quebrada, están conformados por rocas volcano-sedimentarias del Cretáceo temprano, pertenecientes a la Formación Chilca, las cuales se encuentran constituidas por derrames andesíticos, tobas líticas y vítricas con delgadas intercalaciones de brechas piroclásticas y areniscas volcánicas bien estratificadas. Estas rocas se encuentran muy fracturados y medianamente meteorizados.

Además, se tienen tobas cristalolíticas masivas y muy fracturadas, con algunos fragmentos volcánicos y presencia de lavas andesíticas masivas poco estratificadas de textura porfirítica, con bajo grado de metamorfismo, que pertenecen a la Formación Quilmaná y cuyo material ha sido arrastrado a través de los años por diferentes flujos de lodo y detritos (figuras 4 y 5).

Los depósitos aluviales están constituidos por capas de grava gruesa y fina, con elementos redondeados y capas de arena, limo y arena arcillosa en proporciones variables. Se observa presencia de fragmentos de roca de formas redondeados a subredondeados.

Los depósitos proluviales están constituidos por bolones y cantos heterométricos de formas subredondeadas a subangulosas, en matriz limo-arcillosa, el material se observa en forma caótica en la parte media y alta de la quebrada disminuyendo de tamaño en la parte media y baja.

4.2 Geomorfología

Para la caracterización de las geoformas se tomó en cuenta la clasificación de las unidades geomorfológicas publicado por Villota (2005), reconocimiento e interpretación de imágenes satelitales y estudios previos realizados por Ingemmet en la zona en evaluación.

Geomorfológicamente, se reconocen subunidades de colinas y lomadas en roca volcánica, estas formas de relieve, litológicamente, proviene de procesos denudativos y se caracterizan por presentar laderas disectadas y de pendiente baja a moderada. Se ubican en ambas márgenes de la quebrada Malanche en la parte media-baja.

Tanto la ASPEDAM-PH como la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán Olleros, se encuentran asentados sobre la geoforma de piedemonte aluviotorrencial, asociada a flujos de detritos (huaicos) y flujo de lodo de tipo excepcional.

El área evaluada, además, se encuentra rodeada por unidades de colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, de menor altura que una montaña (menores a 300 m desde el nivel de base local), cuyas laderas se inclinan en promedio con valores superiores a 15° de pendiente.

4.3 Peligros geológicos por flujo de lodo y detritos en la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán- Olleros y Asociación Pecuaría Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa

El análisis de imágenes satelitales, se evidencia la actividad por flujos antiguos en el distrito de Punta Hermosa, a lo largo de la quebrada Malanche, en su recorrido los flujos de lodo

y detritos se distribuyeron en áreas donde hoy se asientan la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros y la ASPEDAM-PH (figuras 4 y 5).

De acuerdo con la delimitación realizada por la Autoridad Nacional del Agua-ANA, la faja marginal de la quebrada Malanche con Resolución Directoral N°0828-2020-ANA-AAA-CANETE-FORTALEZA, establece 180 hitos georeferenciados y validados, de los cuales 94 hitos corresponden a la margen derecha y 86 hitos a la margen izquierda de la quebrada Malanche (Punta Hermosa), en un tramo de 18.1 km (figura 7).

De acuerdo con la delimitación del ANA, parte del área de la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros se encuentra dentro de la **faja marginal** (ver mapa N°1), según esta delimitación, las viviendas que se encuentran asentadas en dicha área deben ser reubicadas. Para el caso de la ASPEDAM-PH, si bien es cierto, se encuentra fuera de la faja marginal de la quebrada, ésta requiere urgente la canalización, ampliación del ancho y profundidad del cauce, colocación de puentes peatonales y viales diseñado por especialistas, para evitar la obstrucción de la quebrada. Además, necesita la protección del gasoducto Cálidda.

Los límites poligonales de las asociaciones que se registran en el presente documento fueron proporcionados por la presidencia de la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros, según ello, la ASPEDAM-PH se encuentran sobre depósitos de flujos de lodo y detritos que han ocurrido los años 2017 y 2023 (figura 6).

La ASPEDAM-PH, presenta un área de 32 515.20 m², limita al noroeste con el cauce principal de la quebrada a 142 m y a 106 m de los límites de la faja marginal propuesto por la ANA, siendo este sector de alto peligro por flujo de lodo y/o detritos. En este último escenario, la margen noroeste del perímetro de la Asociación delimitados por los vértices A, B, C, G (Figura 10), los lotes que podrían ser afectados serían los que se encuentran adyacentes a estos límites, incluyendo todos los lotes de la manzana A que, de presentarse un nuevo flujo de gran magnitud y no se realizan las medidas de mitigación oportunas podrían ser los primeros afectados (figura 10 y 12).

La Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros se asienta de igual forma, sobre depósitos de flujo de lodo y detritos antiguos; sin embargo, parte del área se encuentra dentro de la faja marginal de la quebrada Malanche y según Ordenanza N° 2542 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, que declara intangible las fajas marginales de los ríos y quebradas de las cuencas hidrográficas del río Chillón, Rímac y Lurín, así como de las zonas de riesgos no mitigable de la provincia de Lima, razón por la cual, si hay viviendas en el área mencionada, estas deben ser reubicadas fuera de los límites de la faja marginal.

El área de la Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros que se encuentra sobre la faja marginal de la quebrada, tiene una extensión de 31 130 m², entre los Hitos N°23, 24 y 25 de la margen izquierda. De producirse un flujo de lodo y/o detritos y de no ejecutar las medidas de mitigación correspondientes, las viviendas que se asientan en el área que invade la faja marginal serían afectadas, estas incluyen viviendas del grupo L1, L2 y L3 sobre el lado que unen los vértices A, B, C, D, E, F, G, H e I (figura 11 y 13).

4.4 Datos Históricos

Los flujos de los años 2017 y 2023 tuvieron como desencadenante las lluvias intensas y/o extraordinarias, el desborde provocó afectación en distintos sectores de la quebrada Malanche. El flujo del año 2017 causó graves daños a los poblados adyacentes al cauce de la quebrada; en el C.P. Pampapacta fueron afectadas familias del sector 9 Las Begonias, con daños a viviendas, corrales de ganado y la pérdida de una vida humana en el sector 4 de Los Jazmines.

En el informe N° A6768, el Ingemmet propuso algunas medidas de mitigación como limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada, forestar el borde del cauce y laderas y la capacitación de la población en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).

Según el Compendio Estadístico del INDECI: El Huaico *“provocó a su paso daños materiales y personales entre ellos arrasó varios metros a una señora de nombre Angela Chamorro Díaz, quien estaba empapada de lodo, logró salir de la zona de peligro, las personas se mostraron desesperadas por la intensidad de la corriente de barro, también quedó atrapado un enorme contenedor y lamentablemente varias vacas que estaban dentro de un vehículo perdieron la vida, el huaico también arrastró al menos cinco vacas, tres cerdos de los criaderos ubicados en Punta Hermosa”*.

Los datos meteorológicos del Senamhi informaron que, desde del 12 al 15 de marzo del 2017, se presentarían lluvias de moderada y fuerte intensidad en la sierra centro y sur. Los mayores valores superarían los 25 mm/día y se registrarían los días 13 y 14 de marzo, afectando principalmente las zonas de Ancash, Lima (provocando la activación y flujo de la quebrada Malanche), Ayacucho, Apurímac y Arequipa. Estas precipitaciones estarán acompañadas de descargas eléctricas y ráfagas de viento. Asimismo, durante este periodo se presentarían lluvias por trasvase en la zona costera (Fuente: Aviso Meteorológico N° 033-Senamhi, 2017).

El flujo del año 2023 producto de las lluvias intensas causado por el ciclón Yaku, según el INFORME DE EMERGENCIA N° 1366 - 26/4/2023 / COEN - INDECI / 06:50 HORAS (Informe N° 30) *“El 14 de marzo de 2023, en horas de la madrugada, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de las quebradas: Quebradillo, Río Seco, Inocente, Huaycoloro 1 y 2, Río Seco 1 y 2, Quirio, Malanche, Jicamarca, entre otras y como consecuencia ocasionó daños a viviendas y vías de comunicación en los distritos de Ancón, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del mar, provincia de Lima”*.

Afectación de los flujos

En el C. P. Pampapacta, afectó viviendas, corrales, trochas, destruyó 01 puente colgante con longitud de 18 m y altura de 8.5 m (figura 6), esto debido a la obstrucción del cauce, afectó también 01 mercado y tuberías de Cálidda (figura 8).

En el C.P. Santa Rosa hubo afectación y destrucción de viviendas, 50 familias fueron damnificadas en este flujo que tuvo una duración de dos días. La fuerza del flujo destruyó un muro avícola que obstruía el cauce y se produjo un desborde que llegó hasta la institución educativa Juan de Dios Guevara Romero.

5. CONCLUSIONES

En base a la información existente se emiten las siguientes conclusiones:

- a. Geológicamente la Asociación Pecuaria Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa (ASPEDAM-PH) y la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros, se asientan sobre depósitos aluviales compuestos por gravas con matriz limo-arenosa, intercalados con limos y arenas y depósitos proluviales, constituidos por bolones y cantos heterométricos de formas subredondeadas a subangulosas, en matriz limo-arcillosa.
- b. Geomorfológicamente, las asociaciones mencionadas se encuentran sobre piedemontes aluviotorrenciales, formados por la quebrada Malanche, asociados a proceso de flujo de detritos y flujos de lodo de carácter excepcional.
- c. La Asociación ASPEDAM-PH, se encuentra asentada en la margen izquierda de la quebrada Malanche, ocupa una superficie de 32 515.20 m², y es susceptible a ser afectado por flujos de lodo y detritos. Su límite suroeste se encuentra a 142 m del cauce de la quebrada y a 102 m del límite izquierdo de la faja marginal.
- d. La Asociación de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros se encuentra asentada en la margen izquierda de la quebrada Malanche y es susceptible a ser afectada por flujos de lodo y detritos. Además, parte de su superficie (31 130 m²), se encuentra sobre la faja marginal (área intangible).
- e. Los flujos de lodo y detritos son desencadenados por la ocurrencia de lluvias intensas y/o extraordinarias. Según registros del 2017, el flujo, afectó viviendas, corrales de ganado y ocasionó pérdida de una vida humana, y el 2023 además de viviendas afectó un puente y tuberías de gas de la empresa Cálidda.
- f. Por las condiciones geológicas-geodinámicas mencionadas, la Asociación Pecuaria Damnificados del Fenómeno del Niño 2017 Punta Hermosa (ASPEDAM-PH) se considera como de **peligro alto** (lotes adyacentes al perímetro delimitado por los vértices A, B, C y todos los lotes de la manzana A) ante la ocurrencia de un flujo de lodo y/o detritos.
- g. En la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros, las manzanas L1, L2 y L3, son consideradas como **peligro muy alto** (área que se encuentra ocupando la faja marginal) y **peligro alto** el área que ocupan las viviendas adyacentes a su perímetro noroeste (vértices A hasta Z).

6. RECOMENDACIONES

En base a la información analizada, brindamos las siguientes recomendaciones:

- a. Realizar la limpieza, descolmatación, profundización y ensanchamiento del cauce de la quebrada Malanche, para que el flujo de detritos o lodo pueda discurrir libremente.
- b. Monumentar los hitos de la faja marginal de la quebrada Malanche que fueron delimitados por la Autoridad Nacional del Agua-ANA. Trabajo que debe ser realizado por la Municipalidad de la jurisdicción.
- c. Prohibir la construcción de viviendas en el cauce de la quebrada Malanche y dentro de la faja marginal. Para ello se deben establecer los hitos mediante ordenanzas municipales. Así como señalar con letreros el área intangible.
- d. Reubicar las viviendas del grupo L1, L2 y L3, de la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros, porque se encuentran dentro de la faja marginal.
- e. Forestar las laderas con especies nativas y de raíces densas a fin de dar una mayor resistencia y cohesión a los suelos superficiales a lo largo de la quebrada Malanche donde se encuentren las zonas urbanas.
- f. Instalar diques disipadores de energía en la parte alta de la quebrada Malanche, para atenuar los efectos del flujo de lodo y detritos en las zonas bajas.
- g. Capacitar a la población en temas de peligros geológicos, para que estén concientizados sobre el peligro geológico a que están expuestos. Labor que debe ser realizada por la municipalidad distrital.
- h. Construir muros de contención en ambas márgenes de la quebrada Malanche, con el propósito de proteger las riberas ante la ocurrencia de flujos de lodo y/o detritos. Los muros deben proteger las viviendas de los vértices A, B, C y G (ASPEDAM-PH) y las viviendas del perímetro delimitado por los vértices de A hasta la Z (Asociación Santo Domingo de Guzmán-Olleros). Estos deben ser realizados por personal capacitado en este tipo de medidas, de tal forma que se pueda determinar el material apropiado y las dimensiones de los muros.
- i. Construir puentes peatonales y viales con sustento técnico, diseñado por especialistas para evitar la obstrucción del cauce, así evitar que el flujo se represe y luego desborde por las márgenes. De esta manera se evitarán afectaciones de viviendas, como lo ocurrido en los años 2017 y 2023.
- j. Reforzar la protección del gasoducto que cruza la quebrada Malanche, en el sector Asociación de Propietarios Santo Domingo de Guzmán-Olleros.
- k. Ampliar el diámetro y/o profundización del pontón? de la carretera Panamericana Sur, con la finalidad que, de generarse un flujo, discurra libremente y así evitar su obstrucción y afectación de viviendas.
- l. Implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT), en temporadas de lluvias intensas y/o excepcionales para informar a la población involucrada y así poder realizar la evacuación de las zonas que podrían resultar afectadas.
- m. Elaborar un plan de contingencia ante huaicos de forma conjunta con la Municipalidad de Punta Hermosa y Santo Domingo de los Olleros, y con

- n. asesoramiento de CENEPRED, e implementar la señalización de las rutas de evacuación ante huaicos por lluvias intensas.
- o. Elaborar un nuevo EVAR por flujos de detritos y flujos de lodo, y determinar áreas seguras para continuar con la urbanización y/o reubicación de viviendas de las asociaciones mencionadas, tomando en cuenta, además, la realización de una simulación por flujos en la quebrada Malanche.



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



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

7. BIBLIOGRAFÍA

- Castro, R. (2014). Evaluación del riesgo de desastres por peligros naturales y antrópicos del área urbana del distrito de Punta Hermosa. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 240 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante el Fenómeno El Niño 2023-2024 en el departamento de Lima. Tomo I: Lima Metropolitana. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7459, 227 p
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de peligros geológicos por flujo de detritos en la quebrada Malanche: Asoc. de Posesionarios Nueva Villa Navarra y C.P. Pampapacta. Distrito Punta Hermosa, provincia Lima, departamento Lima: Ingemmet, Opinión Técnica; N° 013-2023, 29p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019). Evaluación de Peligros Geológicos en el distrito Punta Hermosa, Región Lima, provincia Lima, Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A6905, 29p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2017). Peligros geológicos y geohidrogeológicos detonados por el evento del Niño Costero 2017 en la región Lima y parte de Ica. INGEMMET. Boletín Serie A N°67589, 169p.
- Municipalidad distrital de Punta Hermosa Poviancia y Departamento de Lima (2019). Informe de la Evaluación del Riesgo de Desastre por Flujo de detritos en el distrito de Punta Hermosa. Informe técnico, 157p.
- Palacios, O.; Caldas, J. & Vela, Ch. (1992) - Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 43, 163 p.
- Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016) - Decreto supremo N° 003-2016-VIVIENDA: Decreto supremo que modifica la norma técnica E.030 "diseño sismoresistente" del reglamento nacional de edificaciones, aprobada por decreto supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con decreto supremo N° 002-2014-VIVIENDA. El peruano, Separata especial, 24 enero 2016, 32 p.
- Senamhi. (2020). Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Villacorta, S.; Núñez, S.; Tatard, L.; Pari,W. & Fídel, L. (2015). Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao, INGEMMET. Boletín, Serie C
- Villota, H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. España: Instituto Geográfico Agustín Codazi.

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS

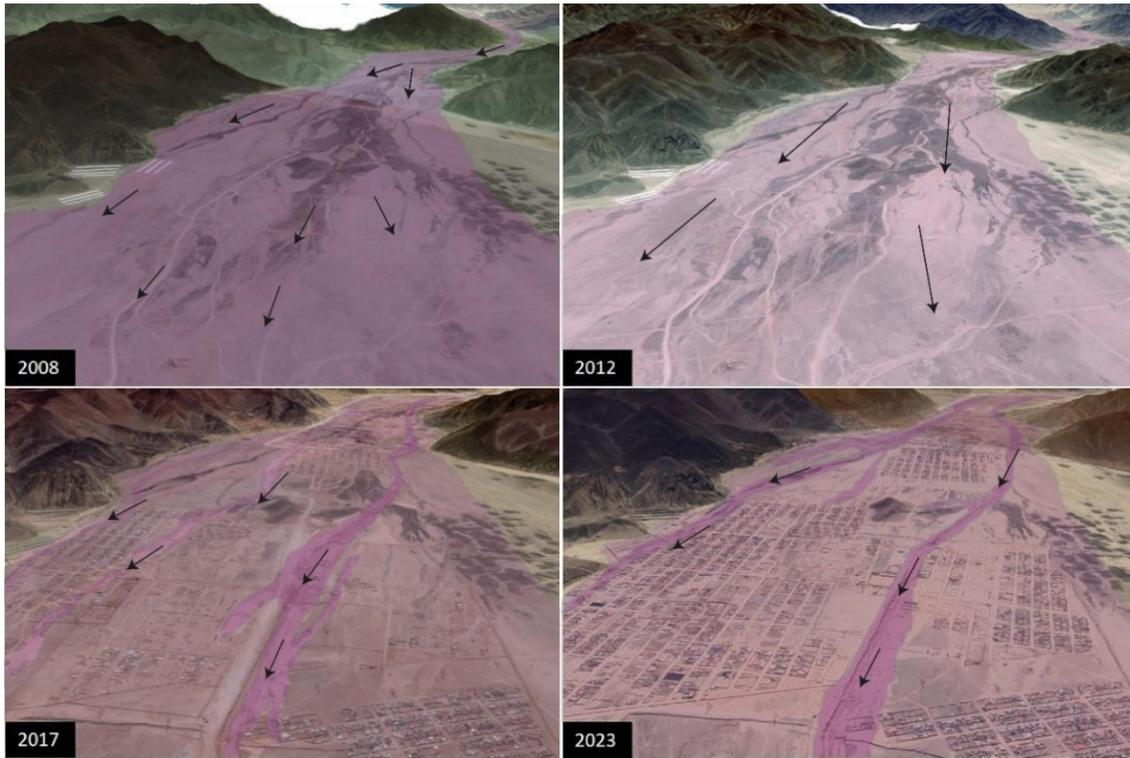


Figura 4. Imagen multitemporal de la quebrada Malanche. Se puede observar la evolución de los asentamientos poblacionales sobre los depósitos de flujos. Tomado de Ingemmet ,2023



Figura 5. Recorrido del flujo de lodo desde la parte alta de la quebrada Malanche y su paso por los centros poblados Pampapacta y Santa Rosa. Imagen tomada por dron (2017). Tomado de Ingemmet, 2023.



Figura 6. A. Puente colgante de 18 m de longitud y una altura 6m, afectado durante el paso del flujo de lodo en marzo del 2023; 10 m agua arriba se produjo un desborde que discurrió por la vía de acceso. B. Aguas abajo del puente, se observa el cauce en proceso de limpieza y una vía improvisada e informal que cruza el cauce, obstruyendo la quebrada. Tomado de Ingemmet 2023.

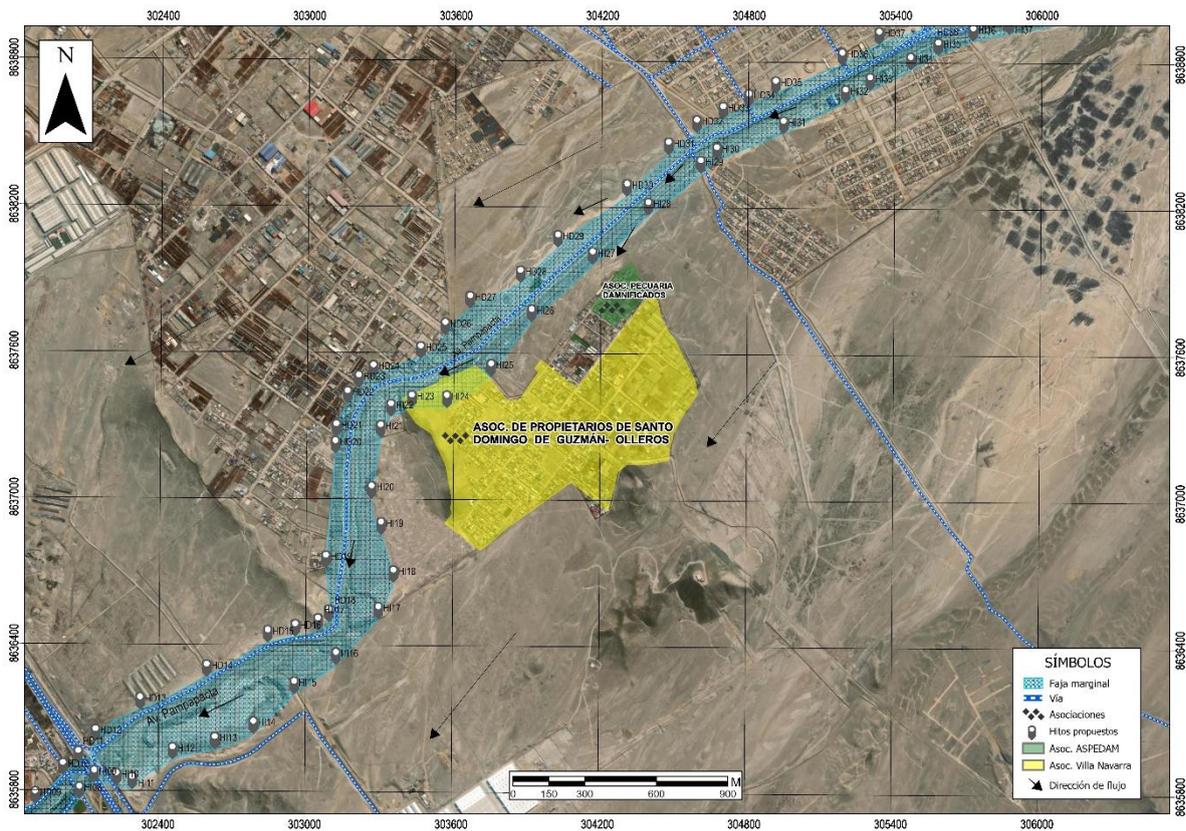


Figura 7. Ubicación de hitos y faja Marginal de la quebrada Malanche en los que involucran asentamientos poblacionales como la ASPEDAM-PH y la Asoc. De Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros.

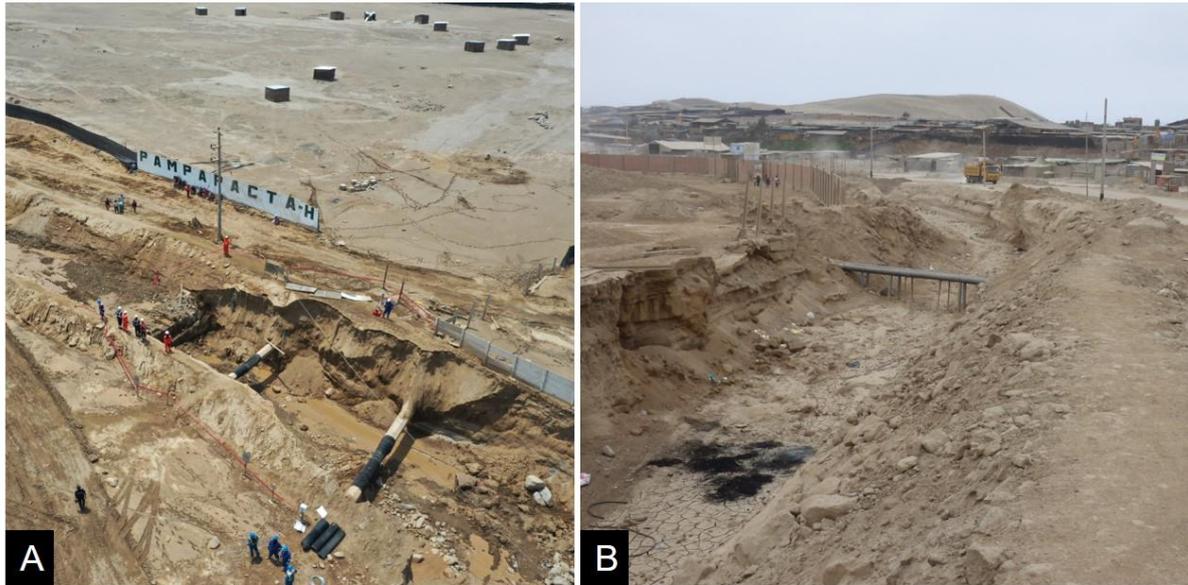


Figura 8. A. Fotografía de sobrevuelo aéreo tomado por dron el año 2023, se observan las tuberías de Cálida luego de la ocurrencia del flujo de detritos de aquel año. **B.** fotografía del año 2023, se observan las tuberías expuestas en el cauce de la quebrada posterior a la ocurrencia del flujo de detritos.



Fotografía 1. Imagen tomada por dron el año 2023, se observa la distribución poblacional en ambas márgenes de la quebrada Malanche asentadas sobre material arrastrados por flujos de lodo y detritos.



Figura 9. Imagen tomada por dron el año 2023, se observa la distribución poblacional de ASPEDAM-PH y la Asociación de propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros.

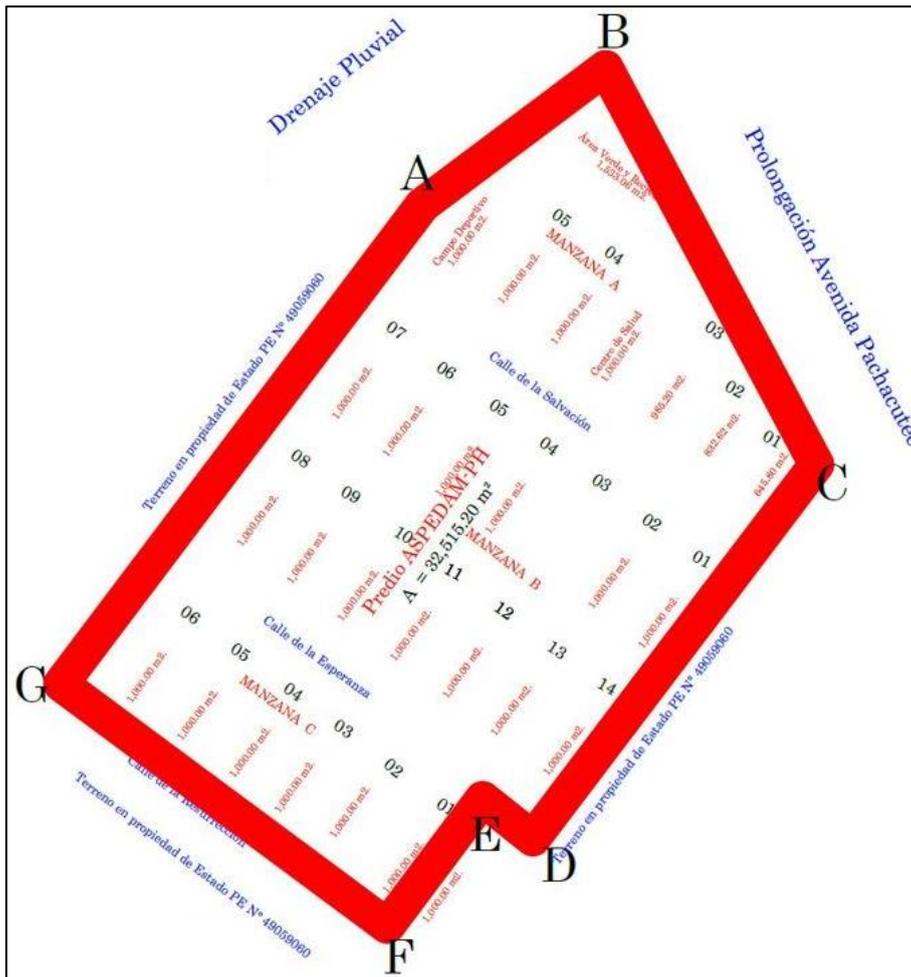


Figura 10. Plano de la ASPEDAM-PH.



Figura 11. Plano de la Asoc. De Santo Domingo de Guzmán-Olleros. Se observa el área y lotes que se encuentran dentro de los límites de la faja marginal.

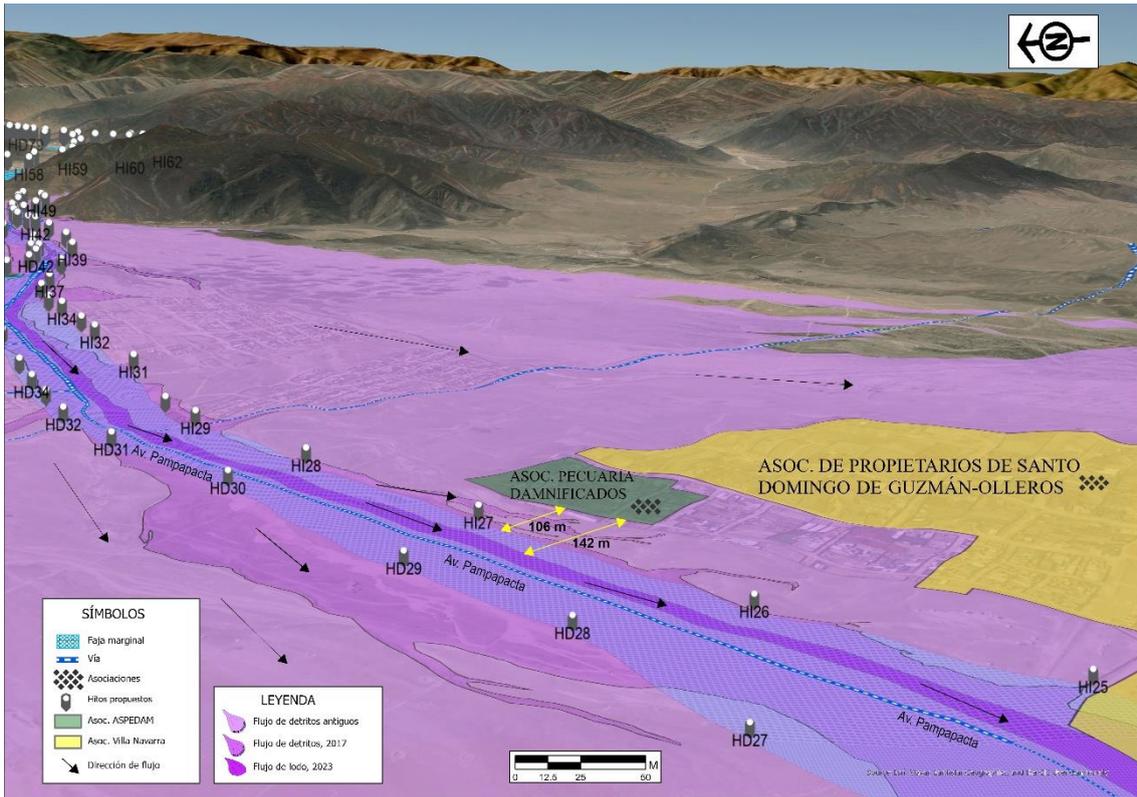


Figura 12. Imagen 3D. ASPEDAM-PH se encuentra a 142 m del cauce de la quebrada y a 106 m de la faja marginal.

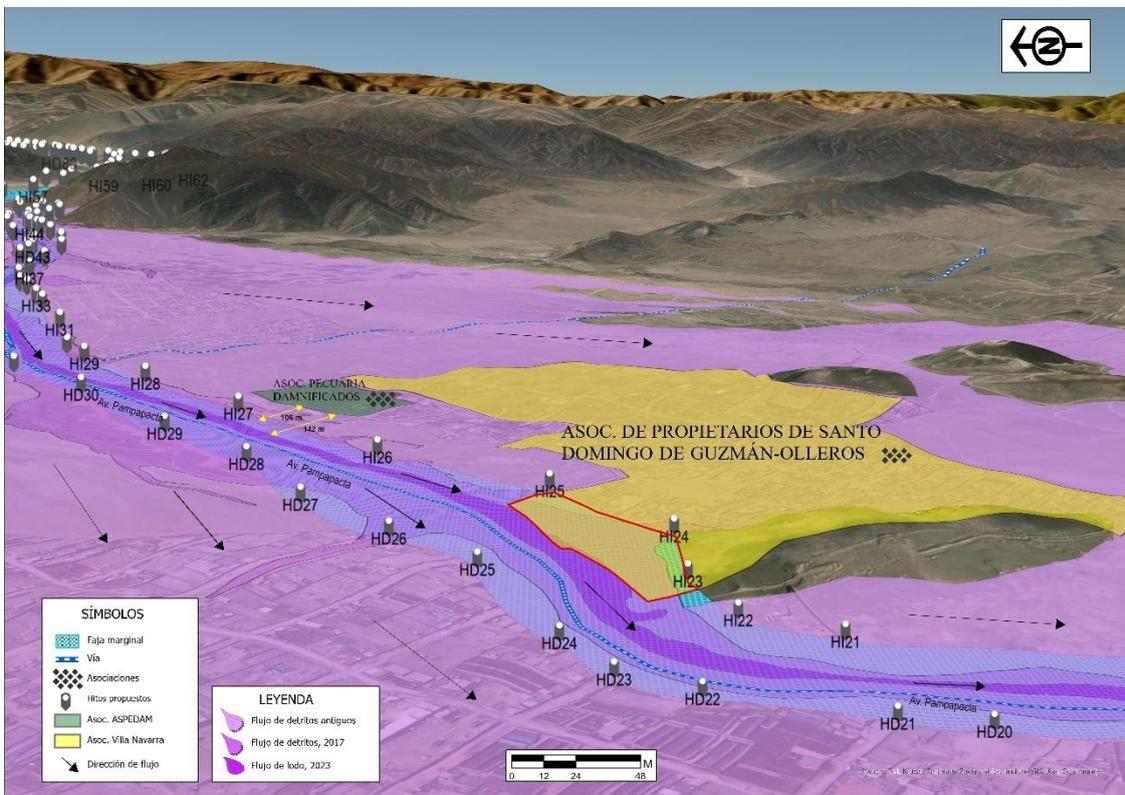
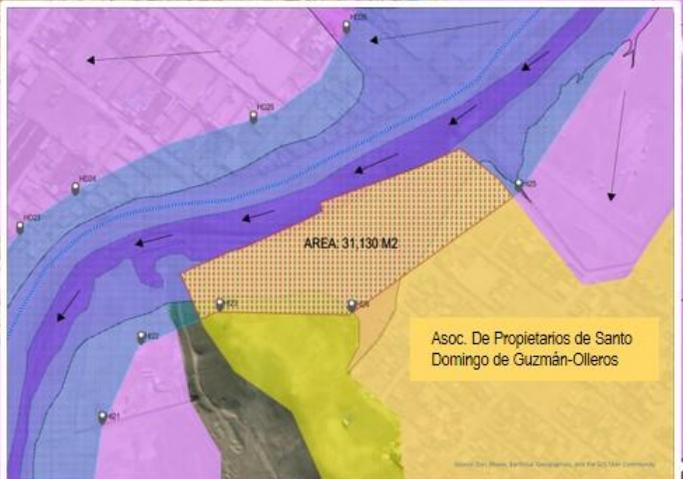
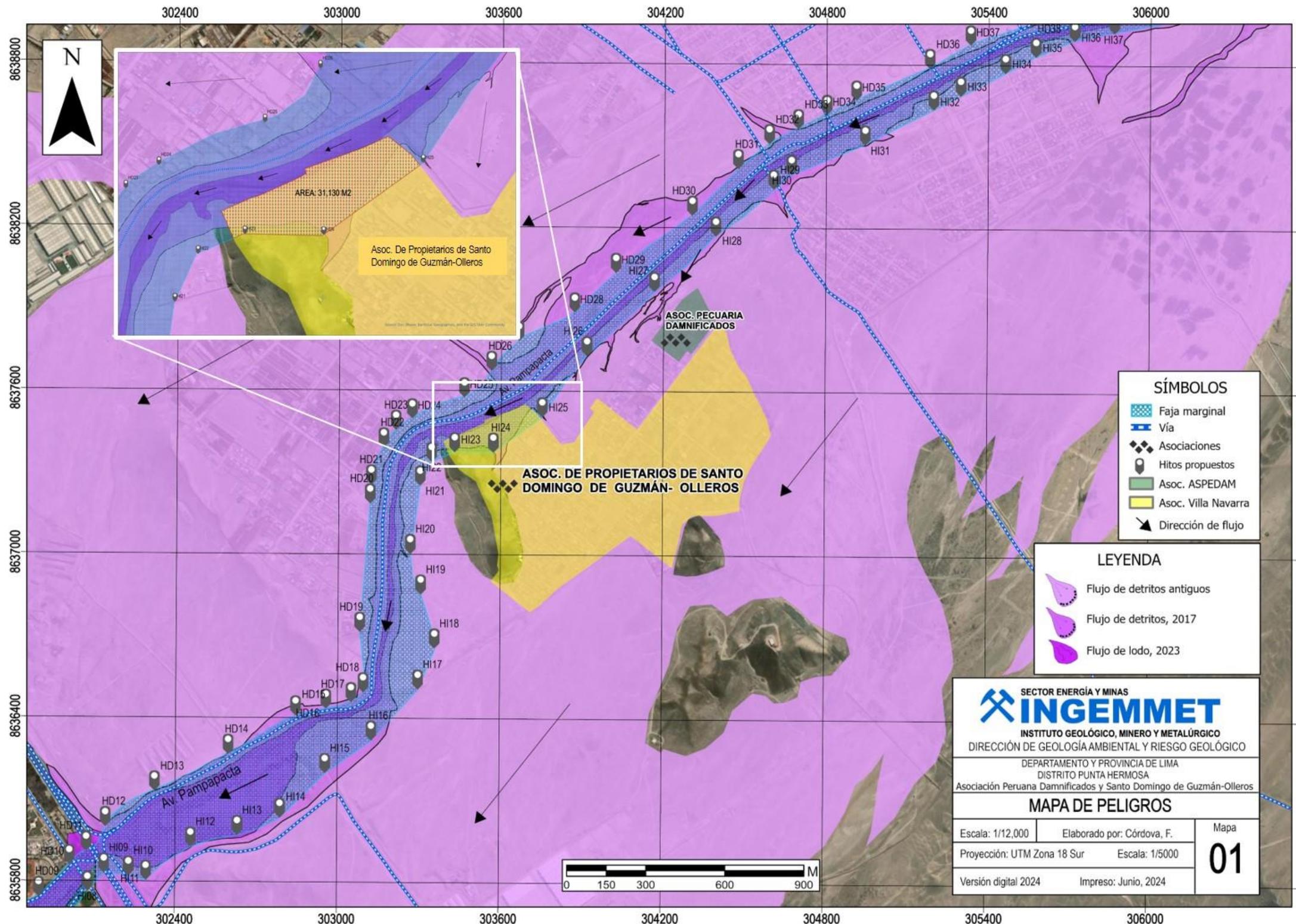


Figura 13. Imagen 3D. Parte del área de la Asoc. de Propietarios de Santo Domingo de Guzmán-Olleros (perímetro en rojo) se encuentra dentro del área de la faja marginal de la quebrada. Se muestra la afectación de los Hitos 23, 24 y 25 de la margen izquierda.

ANEXO 2: MAPAS



SÍMBOLOS

- Faja marginal
- Vía
- Asociaciones
- Hitos propuestos
- Asoc. ASPEDAM
- Asoc. Villa Navarra
- Dirección de flujo

LEYENDA

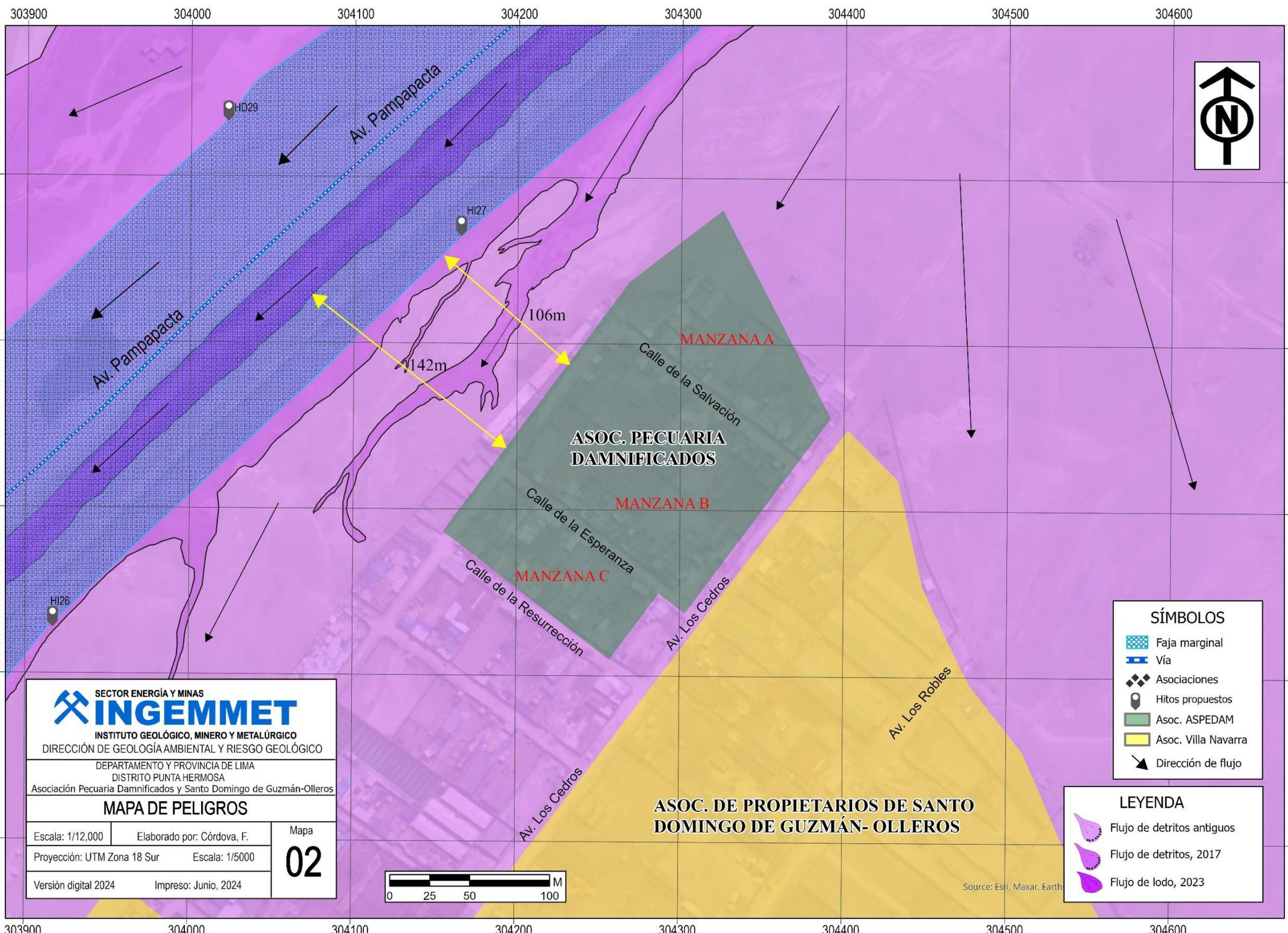
- Flujo de detritos antiguos
- Flujo de detritos, 2017
- Flujo de lodo, 2023

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
 DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE LIMA
 DISTRITO PUNTA HERMOSA
 Asociación Peruana Damnificados y Santo Domingo de Guzmán-Olleros

MAPA DE PELIGROS

Escala: 1/12,000	Elaborado por: Córdova, F.	Mapa
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Escala: 1/5000	01
Versión digital 2024	Impreso: Junio, 2024	





SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE LIMA
 DISTRITO PUNTA HERMOSA
 Asociación Pecuaria Damnificados y Santo Domingo de Guzmán-Olleros

MAPA DE PELIGROS

Escala: 1/12,000	Elaborado por: Córdova, F.	Mapa 02
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Escala: 1/5000	
Versión digital 2024	Impreso: Junio, 2024	

SÍMBOLOS

- Faja marginal
- Vía
- Asociaciones
- Hitos propuestos
- Asoc. ASPEDAM
- Asoc. Villa Navarra
- Dirección de flujo

LEYENDA

- Flujo de detritos antiguos
- Flujo de detritos, 2017
- Flujo de lodo, 2023

Source: Esri, Maxar, Earth