

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 09-2025

EVALUACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CERRO LA VIRGEN

Departamento Arequipa
Provincia Islay
Distrito Islay



Setiembre
2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. UBICACIÓN.....	4
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES	4
4. ANALISIS.....	5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	7
ANEXO 1: MAPAS	8
ANEXO 2: FIGURAS	10
ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS	16

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CERRO LA VIRGEN

Distrito Islay, provincia Islay, departamento Arequipa

1. INTRODUCCIÓN

El 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 (ACT16)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud del Gobierno Regional de Arequipa, según el Oficio N° 907 - 2024-GRA/GRGD; es en el marco de nuestras competencias es que se realiza la opinión técnica en el Cerro la Virgen.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet, designó a los ingenieros Yhon Soncco y Dulio Gómez, para realizar la evaluación geológica, geomorfológica, geodinámica y del peligro geológico que afecta al cerro La Virgen en el distrito de Islay. El trabajo de campo se realizó el 27 de marzo del 2025.

Los materiales que constituyen la zona del cerro La Virgen están constituidos por sustrato rocoso conformado por conglomerados polimícticos subangulosos a subredondeados con matriz arena-limosa en proceso de consolidación, areniscas tobáceas y lentes de tobas retrabajados. Desde el punto de vista geotécnico estos depósitos presentan malas características.

Se identificó caídas de rocas y derrumbes, con longitudes de escarpe de 497 m y 277 m (aprox.) respectivamente. En el corte acantilado se aprecian bloques colgados con diámetros de hasta 1 m, procesos de agrietamientos en dirección en noroeste-sureste, con aperturas de hasta 50 cm; además, se evidencia discontinuidades con longitudes de hasta 54 m con aperturas de 5 a 15 cm, que van desde la base hasta el tope del talud.

En el extremo oeste del cerro La Virgen se aprecia un acantilado, que presenta movimientos en masa activos, los cuales pueden ser detonados por precipitaciones pluviales intensas y/o prolongadas, así como por sismos.

Tomando en cuenta las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el Talud del cerro La Virgen se considera de **PELIGRO ALTO Y ZONA CRÍTICA**. Para estabilidad el talud se debe realizar un tratamiento con escalonamiento, su uso es aconsejable porque facilita el proceso constructivo, retiene la caída de fragmentos de roca.

2. UBICACIÓN

El cerro La Virgen se ubica en el distrito de Islay, provincia de Islay y departamento Arequipa. Se encuentra en las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) siguiente:

Tabla 1. Coordenadas del área evaluada en el sector cerro la Virgen.

COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
Punto Central	808447	8118616	-16.995919°	-72.103333°

3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

- a) *Servicio de Geología y Minería (1968)*. Geología del Cuadrángulo de Mollendo y La Joya (Hojas 34-r, 34-s). Boletín A19, elaborado por García, W. El autor menciona que en el área de estudio se encuentran afloramientos de rocas del Complejo Basal de la Costa conformadas por gneis, migmatitas y micaesquistos, intruidos por granitos rojos, cubiertos por materiales recientes (depósitos fluviales, marinos y aluviales).
- b) *Instituto Geológico Minero y Metalúrgico*. Dirección de Geología Regional (2000). Estudio de Riesgos Geológicos del Perú – Franja N° 1. Geodinámica e Ingeniería Geológica (2000). Boletín N° 23 Serie C. En el mapa de peligros geológicos múltiples y de instalaciones críticas, muestra que sector de Matarani requiere que se realicen evaluaciones de peligros geológicos antes de iniciar construcciones de obras.
- c) *León W., et al (2000)*, revisión de la geología de los cuadrángulos de Ático, Ocoña, Camaná, La Yesera, Aplao y Mollendo. El autor actualizó los aspectos geológicos y estratigráficos de los Cuadrángulos de Mollendo y La Joya, García W. (1968). Donde menciona que en el sector evaluado afloran Lodolitas y limolitas amarillentas, conglomerados, gravas y tobas redepositadas.
- d) *Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2016)*. Evaluación Geológica - Geodinámica en el sector Muelle Pesquero de Matarani (Distrito y provincia Islay, región Arequipa). En el Informe Técnico A6713, Concluye que la zona de estudio es susceptible a la ocurrencia de derrumbes y caída de rocas y que el Muelle Pesquero Matarani presenta una condición de **Peligro Alto**. Menciona que los factores condicionantes son: a) Sustrato rocoso de mala calidad (no competente) conformada por conglomerados, areniscas tobáceas, lentes de tobas retrabajados, de fácil remoción. b) Rocas fracturadas, se aprecia grietas con aberturas entre 5 a 15 cm que van desde la cabecera al pie del talud con dirección N10°O. La profundidad de las grietas es de hasta 20 cm.
- e) *Instituto Geológico Minero y Metalúrgico*. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). “Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el sector muelle pesquero de Matarani. Distrito Islay, provincia Islay, departamento Arequipa”, INGEMMET. Opinión técnica N° 11-2023. En el informe el sector se cataloga como sector de Alto Peligro y Zona Crítica.

4. ANALISIS

Los principales peligros geológicos identificados en el cerro La Virgen son por caída de rocas y derrumbes (Anexo 1, Mapas 1 y 2).

4.1. Caída de rocas.

Se tiene un acantilado con una altura máxima de 57 m, en el cual se aprecia una zona de arranque de caída de rocas, el cual posee una longitud de 497 m.

Las caídas de rocas son activas y los materiales que conforman estas alcanzan diámetros de 1 m.

En base a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas el cerro la Virgen se considera de **PELIGRO ALTO** y constituyen una amenaza permanente en este sector.

4.2. Derrumbes

Las zonas de arranque de los derrumbes y caída de rocas, ambas coinciden. Actualmente se evidencia la persistencia de procesos de agrietamiento en dirección noroeste-sureste, con aperturas de hasta 50 cm. En algunos sectores, las grietas tienen una profundidad de hasta 80 cm. Se evidencia la presencia de estas discontinuidades, con una longitud aproximada de 54 m desde la base hasta el tope del talud. Estos factores contribuyen a la generación de derrumbes.

Los derrumbes son activos y en base a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas el cerro la Virgen se considera de **PELIGRO ALTO** y constituyen una amenaza permanente en este sector.

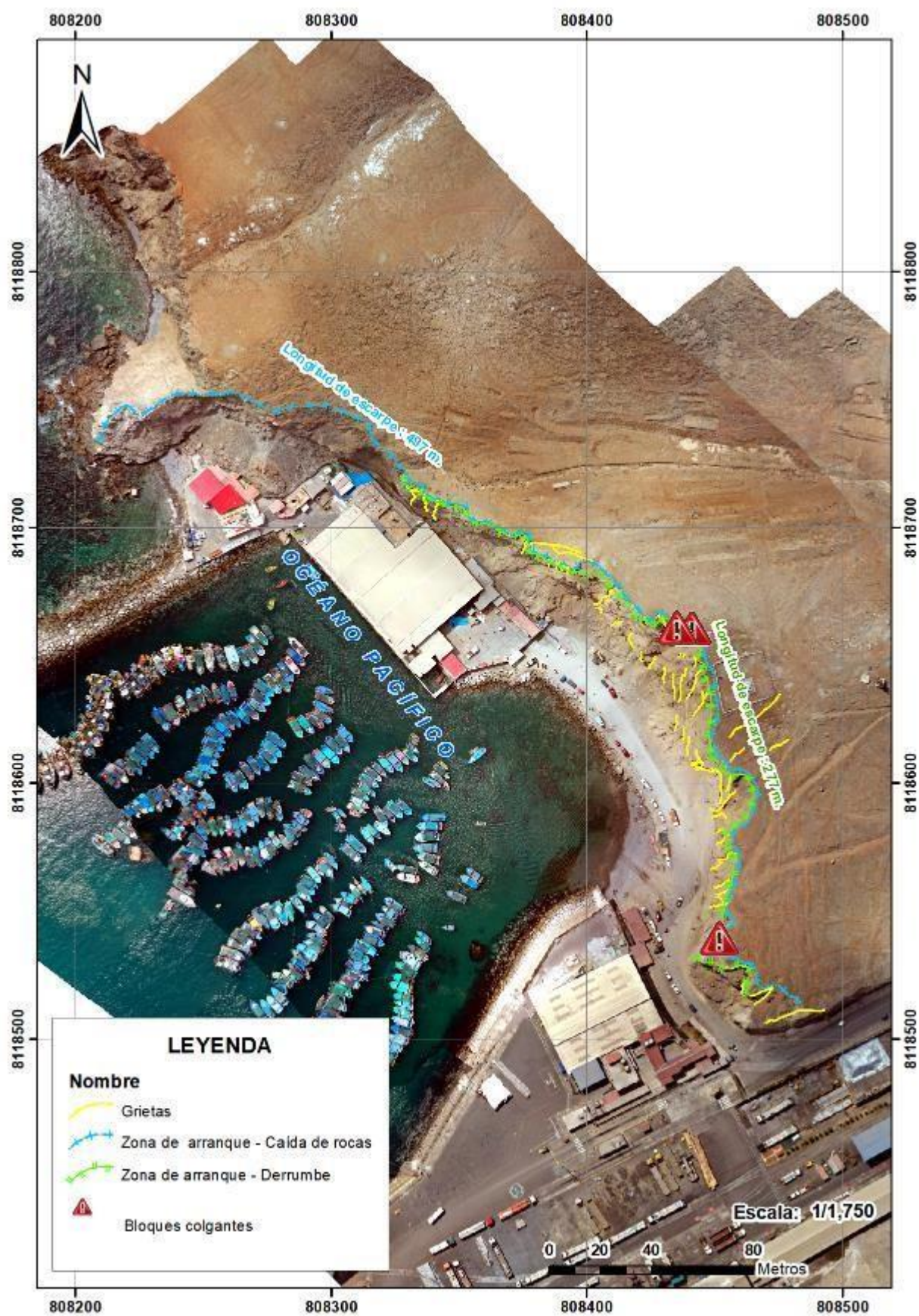
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En el cerro La Virgen afloran conglomerados polimícticos no consolidados, conformado por clastos de formas subangulosas a subredondeadas con bloques de hasta 1 m y gravas en matriz arena-limosa. Los fragmentos de roca son de areniscas tobáceas y lentes de tobas retrabajados de la Formación Millo. Esta formación se encuentra poco fracturada y ligera a moderadamente meteorizada. Desde el punto de vista geotécnico este sustrato rocoso es de mala calidad (No competente), son muy friables y frágiles al no estar consolidados.
2. Desde el punto de vista geomorfológico, el sector Muelle Pesquero Matarani, está representada por la faja litoral que se encuentra limitado por los acantilados que presenta alturas de hasta 57m, el terreno presenta pendientes muy fuertes ($>85^\circ$), característica que genera una mayor susceptibilidad a movimientos en masa (derrumbes y caída de rocas).
3. En la actualidad, se ha identificado que la zona de arranque de la caída de rocas y derrumbes tiene una longitud de 497 m, existen agrietamientos en dirección noroeste – sureste, con aperturas de hasta 50 cm, se evidencia también la persistencia de las discontinuidades desde la base hasta el tope del talud, con longitud de 54 m aprox. y aperturas de 5 cm. Además, se identificaron bloques colgados en los puntos UTM E: 808435, N: 8118661, UTM E: 808441, N: 8118661 y UTM E: 808452, N: 8118539. Indica que la zona presenta una geodinámica activa.
4. El cerro La Virgen, desde el punto de vista geológico, geomorfológico y geodinámico se considera de **PELIGRO ALTO Y ZONA CRÍTICA**.
5. Para estabilidad el talud se debe realizar un tratamiento de talud con escalonamiento, su uso es aconsejable porque facilita el proceso constructivo, retiene la caída de fragmentos de roca.

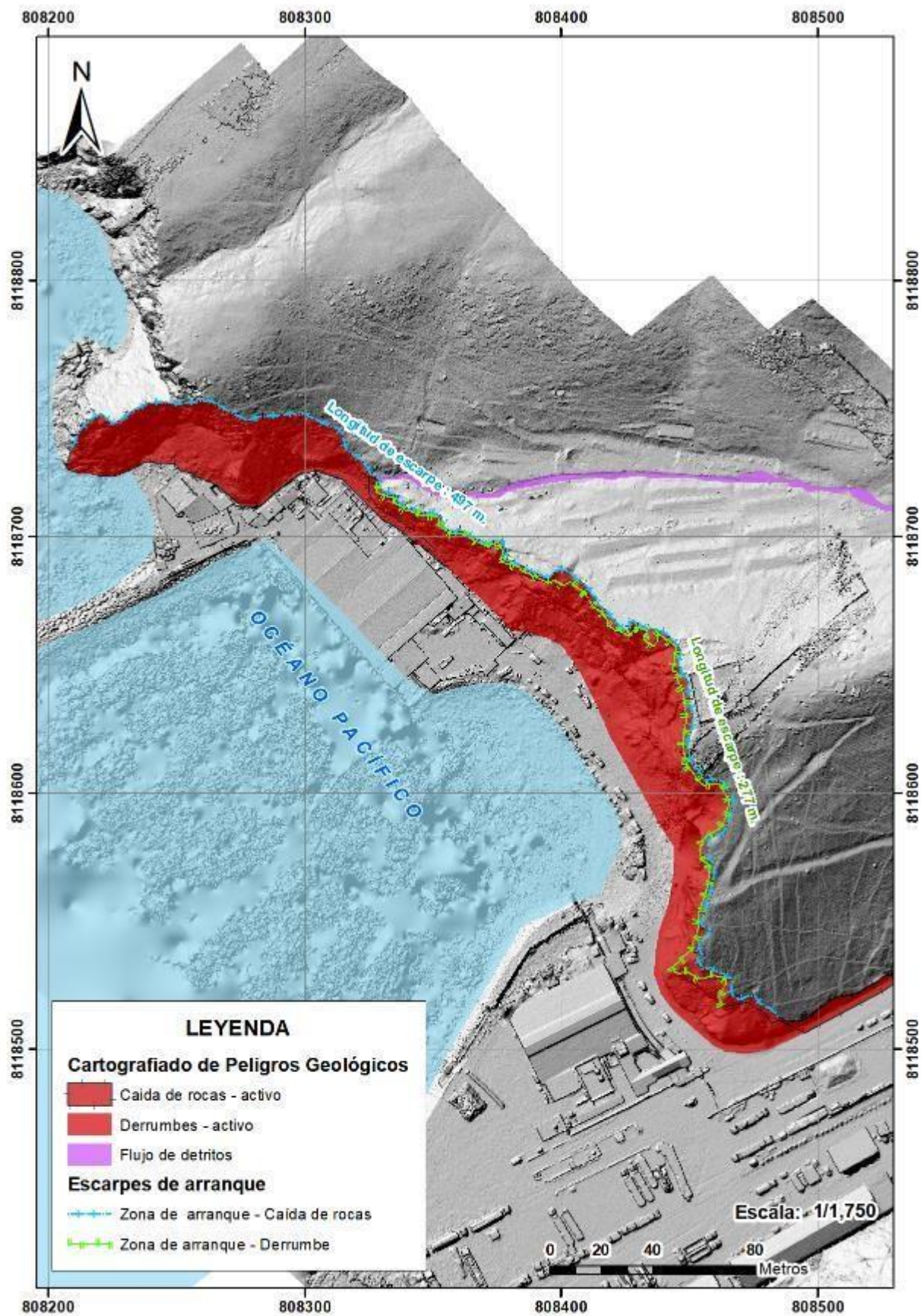
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- INGEMMET. (2016). Informe técnico N° A6713, Evaluación Geológica Geodinámica en el sector Muelle Pesquero de Matarani. Región Arequipa, provincia y distrito de Islay. Distrito Islay, provincia Islay, región Arequipa. 26p. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1194>.
- PMA: GCA (2007), Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las comunidades Andinas, Canadá, 404 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2000). Estudio de Riesgo Geológicos del Perú, Franja N°1. INGEMMET. Boletín. Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, N° 23, 342 pág. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/312>.
- García Márquez W. (Servicio de Geología y Minería,1968). Geología del Cuadrángulo de Mollendo y La Joya (Hojas 34-r, 34-s). Boletín A19, 104 pág. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/137>.
- León W. et. al. (Dirección de Geología Regional de INGEMMET, 2000) Sinopsis sobre la revisión de la geología de los cuadrángulos de Atico, Ocoña, Camaná, La Yesera, Aplao y Mollendo [Escala 1:100 000], 8 pág, 6 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2038>.
- Tavera, H y Buforn, E. (2001). Source mechanism of earthquakes in Perú. Journal of Seismology, 5, 519-540.
- Cahill, T., and Isacks, B.L., (1992) Seismicity and shape of the subductel Nazca plate: Journal of Geophysical Research-Solid Earth, v. 97 p. 17503-17,529, doi:10.1029/92JB00493.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA. Decreto Supremo que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-VIVIENDA. http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS-003-2016-VIVIENDA.pdf.
- Opinión Técnica N° 11-2023 Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el sector Muelle Pesquero de Matarani.

ANEXO 1: MAPAS



Mapa 1. Caracterización de grietas y zona de arranque de la caída de rocas y derrumbes en el sector del Muelle Pesquero de Matarani.



Mapa 2. Cartografía de peligros geológicos en el sector del Muelle Pesquero de Matarani.

ANEXO 2: FIGURAS



Figura 1. Unidades geológicas en el sector Muelle Pesquero de Matarani.



Figura 2. Faja litoral (Acantilado) en el sector Muelle Pesquero de Matarani.

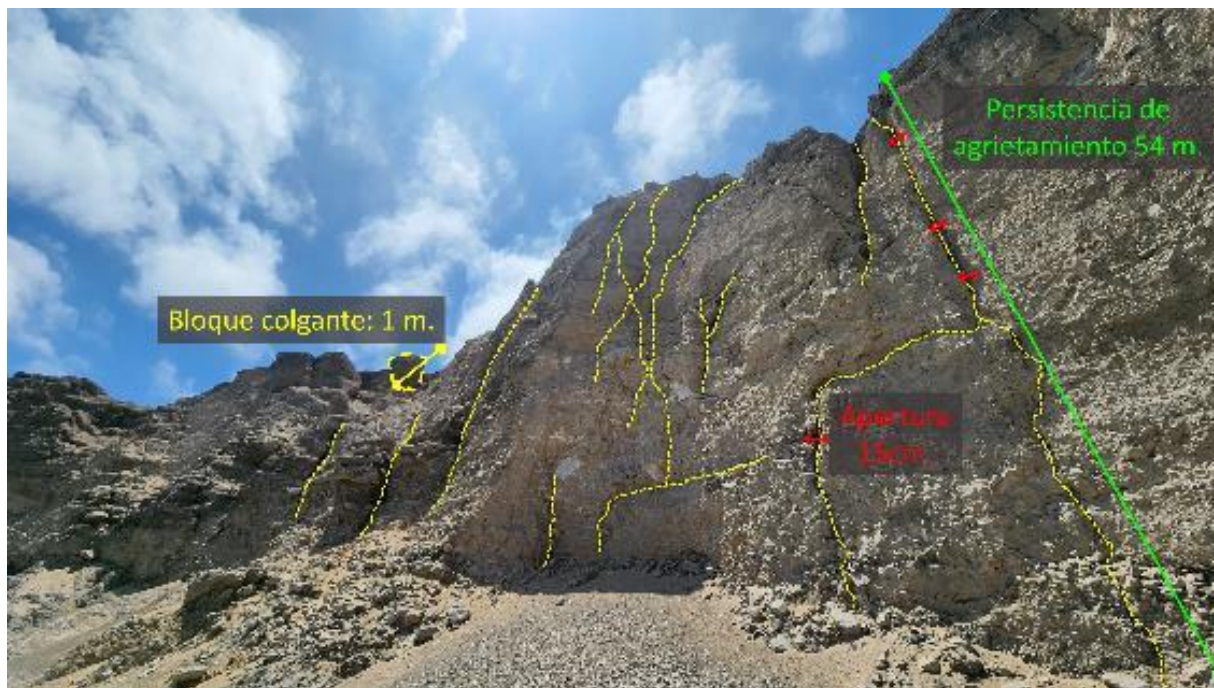


Figura 3. Bloque colgante, coordenadas UTM E: 808435, N: 8118661, se parecían también las fracturas (líneas amarillas).



Figura 4. Parte alta del acantilado, se aprecia el bloque colgante, coordenadas UTM E: 808441, N: 8118661.

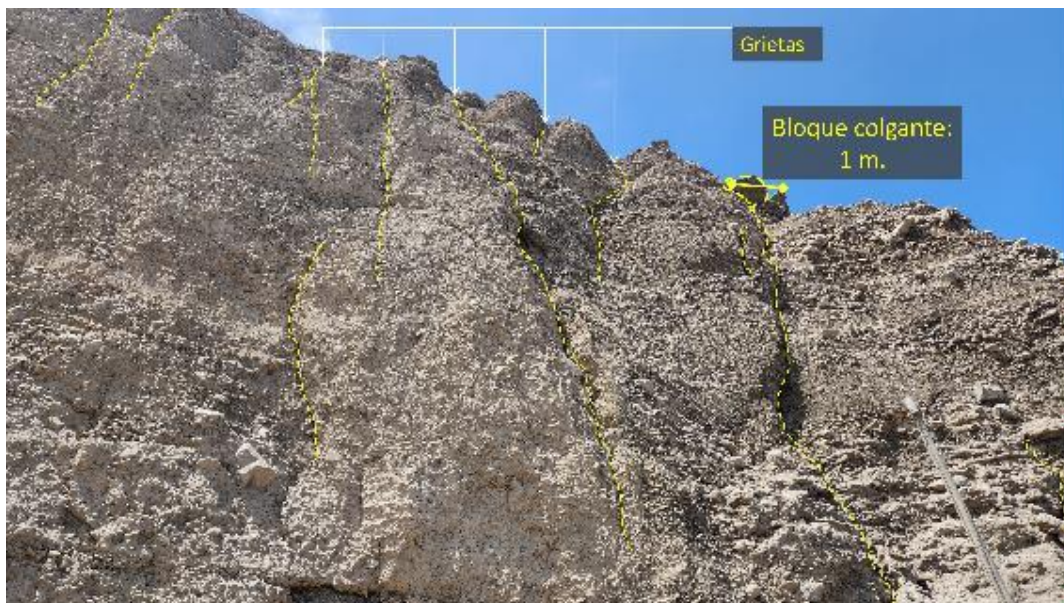


Figura 5. Bloque colgante, se aprecia las fracturas del afloramiento (líneas amarillas) coordenadas UTM E: 808452, N: 8118539.



Figura 6. Escarpe de derrumbe reciente del 2015 en el sector Muelle Pesquero de Matarani.

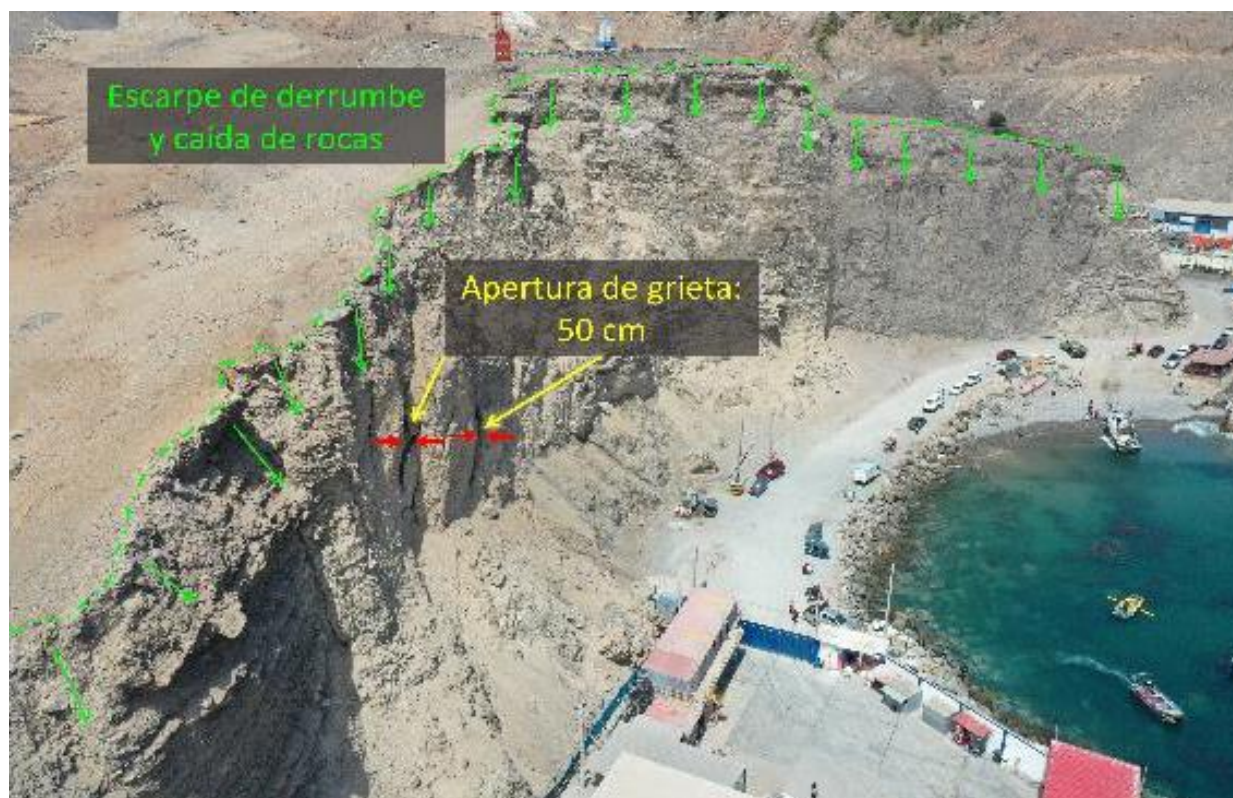


Figura 7. Aperturas de grietas de 50 cm. Zona de arranque de las caídas de rocas y derrumbes en el sector Muelle Pesquero de Matarani.



Figura 8. Sistema de grietas en dirección noroeste-sureste (líneas amarillas) en el sector Muelle Pesquero Matarani.



Figura 9. Sistema de grietas (líneas amarillas) y aperturas de hasta 40 cm. en el sector Muelle Pesquero Matarani.



Figura 10. Vista tomada hacia el Norte, se observa afloramiento de la Fm. Millo conformado por conglomerados, areniscas tobáceas, lentes de tobas re TRABAJADOS, se aprecian grietas con dirección noroeste 10°, con presencia de lluvias que ocurren durante los meses de setiembre a octubre, estas aguas se infiltran, saturando y erosionando los sedimentos más finos debilitando el talud. Informe Técnico N°A6713, INGEMMET (2016).

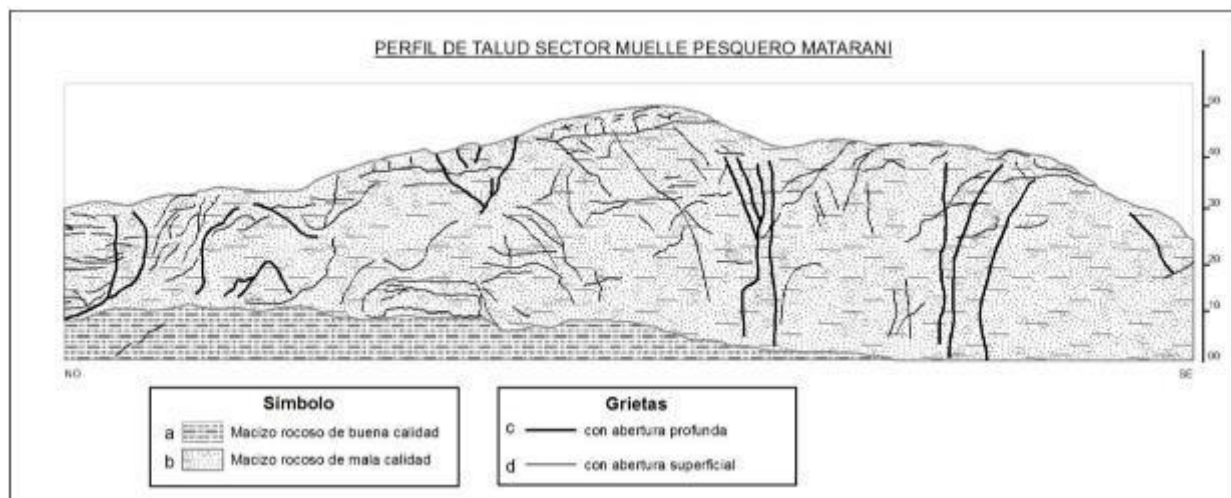


Figura 11. Imagen del talud en el sector de muelle pesquero Matarani, se observan c) un sistema de grietas profundas que se prolonga de la cabecera al pie del talud d) sistema de grietas poco profundas dispersos en el talud. Informe Técnico N°A6713, INGEMMET (2016).

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 1. Reunión Seguimiento al estado del Talud "Domo La Virgen"



Fotografía N° 2. Reunión Seguimiento al estado del Talud "Domo La Virgen", en el sector Domo La Virgen.