

OF. ORD. 1795 /

ANT. : OF. 112315 DE FECHA 8/07/2025.

MAT. : DERRUMBE CERRO EN LA CUESTA
CULTURA CHINCHORRO O CULTURA
CAMARONES. REGIÓN DE ARICA Y
PARINACOTA.

SANTIAGO, JULIO 14 DE 2025

A : SR. LUIS ROJAS GALLARDO
PROSECRETARIO CÁMARA DE DIPUTADOS

DE : DIRECTOR NACIONAL (S)
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Junto con saludar, de acuerdo con lo solicitado, por el Diputado de la República, Sr. Enrique Lee Flores, en el documento citado en el Antecedente, con relación a entregar respuesta a dos puntos fundamentales:

1. Si el Ministerio de Obras Públicas ha solicitado a Sernageomin información respecto de la calidad y la estructura del cerro.
2. Que el Sernageomin se pronuncie sobre las soluciones que está presentando el Ministerio de Obras Públicas (enmallado).

En este contexto, tengo a bien informar que en el sector de cuesta Cultura Chinchorro, Sernageomin, ha realizado dos reportes técnicos por remoción en masa, los que se adjuntan.

- **MINUTA ATG FLASH ARICA 01/2024.**
"Caída de rocas Cuesta Chinchorro Ruta-5" (elaborado y entregado en octubre 2024).
- **REPORTE TÉCNICO DE REMOCIÓN EN MASA ARICA Y PARINACOTA 1/2025.**
Deslizamiento Cuesta Cultura Chinchorro Ruta 5 (elaborado y entregado en Julio 2025)

Los reportes fueron solicitados desde la Dirección Regional de SENAPRED, directamente, o durante mesas técnicas realizadas producto de la ocurrencia de procesos de remoción en masa en la mencionada cuesta.

En los reportes se describen las características geológicas y geomorfológicas del sector, se informa del estado de estos procesos de remoción en masa y se entregan recomendaciones dirigidas a las autoridades locales y, especialmente, al Ministerio de Obras Públicas (MOP).

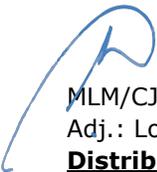


Las recomendaciones hacia el MOP se relacionan con la necesidad de que dicha institución desarrolle o contrate un estudio geomecánico a escala detallada del sector afectado, que permita la identificación de soluciones de ingeniería, como por ejemplo cobertizos, y medidas de mitigación adecuadas para reducir el nivel de peligro asociado a remociones en masa.

Se debe recalcar que Sernageomin no tiene las competencias para el diseño, evaluación y valoración de medidas de mitigación y corresponde a Ministerio hacerse cargo de éstas.

Sin otro particular, saluda cordialmente a Ud.,

José Andrés León Riquelme
Firmado digitalmente por José Andrés León Riquelme
ANDRÉS LEÓN RIQUELME
DIRECTOR NACIONAL (S)
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA



MLM/CJI/svg.

Adj.: Lo indicado

Distribución:

Sr. Luis Rojas G.

lrojas@congreso.cl

Avenida Pedro Montt s/n. Valparaíso

Dirección Nacional

Subdirección Nacional de Geología

Depto. Geología Aplicada

Unidad de Peligros Geológicos y Ordenamiento Territorial

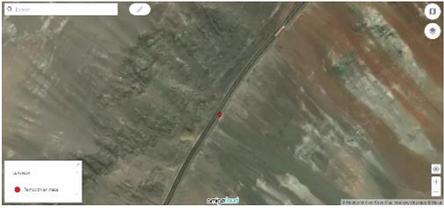
Of de Partes



MINUTA ATG FLASH ARICA 01/2024

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA SERNAGEOMIN

RESUMEN DE ESTADO DE REMOCIÓN EN MASA

Descripción de la remoción en masa de tipo caída de rocas el 02-10-2024	
Profesional: Pablo Oliva Vicentelo	
Día Evento: 02-10-2024	
Desencadenante: Sismo	
IDENTIFICACIÓN: "Caída de rocas Cuesta Chinchorro Ruta-5"	
TIPO: Caída de rocas. Ladera intervenida por construcción de ruta 5 con talud de alta pendiente	
ANTECEDENTE: Caída de roca febrero 2024 (comunicación oral jefe de obra de contratista de reparación de camino)	
Estado Activo	
Área (orden) 500 m ² (aprox.)	
Ubicación	
Comuna de Camarones, Ruta 5 Km 1975 a 8,5 Km al norte de Cuya	
Coordenada de referencia	
380153 E 7886346 m S (UTM-WGS84 H19) 531 m s.n.m.	
 https://maps.amigocloud.com/api/v1/maps/f8219612-2d42-4e07-bb41-2fb0468be7de/view	
Insumos utilizados para el análisis	
Imágenes Google Earth	Carta Cuya (García y Fuentes, 2012)
Fotografías de terreno	
Observaciones	
Se observa remoción en masa tipo caída de roca, que afecta Ruta 5 a 8,5 Km al norte de la localidad de Cuya. Este evento de remoción en masa mantiene totalmente cortada las tres vías de la ruta. En ladera se observa la intervención antropogénica del talud. Asimismo, se observa material intrusivo intensamente fracturado con dos sistemas estructurales N15°O y N55°O. El evento pudo haberse gatillado por eventos sísmicos de días anteriores	

(1° octubre 2024, 60km al Oeste de Iquique a 25km de profundidad, 5,3 Mw). No obstante, el macizo rocoso presenta una inherente inestabilidad que podría generar eventos de remociones en masa sin la necesidad de un detonante.

Se observan bloques de tamaños mayores a 2 m y el desarrollo de un cono de detritos en el talud con guijarros centimétricos y decamétricos. Según la carta Cuya (García y Fuentes, 2012) la ladera corresponde a depósitos de remociones en masa del Plioceno-Holoceno. En terreno se observaron, que los bloques caídos corresponden a rocas hipabisales de composición andesítica y con alteración potásica y una zona intensamente fracturada.

En terreno se observó que en el talud existen zonas con una alta susceptibilidad de remoción en masa, principalmente en la zona de la cicatriz del desprendimiento.

Según lo conversado con el administrador del contrato de la empresa contratista a cargo de las obras de mantenimiento de la ruta, en este punto se han producido varios eventos de caídas de rocas pero de menores dimensiones. Existió una malla de contención, pero, según lo conversado esta malla ya habría sido dañada en eventos anteriores.

Se observó que, durante las labores de despeje, en la base del cono de detritos ocurrían deslizamientos de material más fino. El despeje de la ruta lo realizaban equipos de pala frontal de baja capacidad para la labor.

A solo 10 metros de la zona de la remoción actual, previamente se habían implementado medidas de mitigación como un revestimiento de malla y perno con hormigón proyectado. No obstante, en gran parte del tramo con condiciones geomecánicas similares, no se han implementado medidas de contención.

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que la remoción en masa se encuentra activa, identificándose diversos eventos durante las labores de despeje. Es probable que la intervención de la ladera por la construcción del camino, la calidad de la roca, la pendiente del talud y el fracturamiento natural sean los factores condicionantes para la generación de la remoción en masa. El evento sísmico ocurrido previamente pudo ser el detonante de la ocurrencia de la caída de rocas.

Para el despeje de bloques de gran tamaño no se recomienda usar explosivos, si no mas bien otros métodos que no generen vibración como podría ser el uso de cemento expansivo.

Se recomienda evaluar la posibilidad de un desquinche en cornisas y cuñas inestables.

Se recomienda establecer un protocolo de alto estándar para el despeje del camino, con equipos de mayor magnitud y seguridad para los operadores.

Se recomienda la instalación de señalética de remociones en masa en todos los tramos de la ruta que presenten alta susceptibilidad de remociones en masa y no tengan medidas de mitigación implementadas.

Se recomienda a MOP desarrollar un estudio geomecánico a escala detallada del sector, que permita establecer las medidas de mitigación adecuadas a implementar en los sectores críticos del talud.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - SERNAGEOMIN
REPORTE TÉCNICO DE REMOCIÓN EN MASA ARICA Y PARINACOTA 1/25

Descripción de la remoción en masa de tipo deslizamiento de bloques y material observada el 3 de julio de 2025	
IDENTIFICACIÓN: Deslizamiento Cuesta Cultura Chinchorro Ruta 5	https://maps.amigocloud.com/api/v1/maps/f8219612-2d42-4e07-bb41-2fb0468be7de/view
TIPO PRINCIPAL: deslizamiento de roca y suelo/sedimento	
UBICACIÓN: Comuna de Camarones, Ruta 5 Km 1975 a 8,5 Km al norte de Cuya	
COORDENADAS (UTM WGS84): 19H 380153 E 7886346 S	
DÍA EVENTO: 02 de julio de 2025	
DESENCADENANTE: Actividad antropogénica	
ESTADO: Activo	
ÁREA Y VOLUMEN (ORDEN DE MAGNITUD): 700 m ²	
ANTECEDENTE: Minuta ATG Flash Arica 01/2024	



--- Cicatriz 2025 — Referencia

Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

Insumos utilizados para el análisis

INDICAR INSUMOS UTILIZADOS (imágenes satelitales/ DEMs/ material audiovisual de terceros/ imágenes de dron/ datos de estaciones meteorológicas/ etc.). Incluir referencias bibliográficas relevantes, antecedentes, minutas/reportes previos en el área, etc.

Imágenes de drones del equipo RPAS de carabineros Minuta ATG FLASH ARICA 1/2024
SERNAGEOMIN-GORE Arica y Parinacota. 2024. Análisis peligro de remoción en masa, región de Arica y Parinacota. Servicio Nacional de Geología y Minería-Gobierno Regional de Arica y Parinacota. Informe Final. Estudio FNDR Cód. BIP 40017755-0. 180 p., 12 anexos.

Observaciones

Se observa que la remoción en masa gatillada por sismo, ocurrida de octubre de 2024 ha evolucionado verticalmente, generando una cicatriz de mayor longitud y ampliando considerablemente el área afectada en su cabecera. Aparentemente, también ha aumentado en profundidad. Los elementos de fortificación que fueron instalados en estos meses, como el revestimiento con malla y pernos combinados con hormigón proyectado, no han sido efectivos para mitigar el deslizamiento (Figs. 1, 2 y 3). La figura 1 permite apreciar, de manera referencial, los cambios ocurridos en la zona durante los últimos nueve meses. Se identifican aún cuñas y cornisas inestables, con potencial de desprendimiento. Se expone actualmente una cicatriz de 50m aproximadamente en su parte más alta.

Las condiciones geológicas observadas se mantienen en términos generales respecto a lo reportado en la minuta flash ATG Arica 1/2024.

A aproximadamente 2 km en dirección norte del punto principal de observación (Fig. 4, 5 y 6), se identifica otra zona con muy alta susceptibilidad a remociones en masa por deslizamientos de bloques y material. En esta área, se evidencia que las medidas de mitigación, como el hormigón proyectado, no cubren completamente el talud, dejando sectores expuestos con muy alta susceptibilidad.

En conversación con representantes de la empresa a cargo de los trabajos en el sector, se indicó que han observado la caída de bloques de tamaño centimétrico a submétrico, los cuales han generado daños a la infraestructura vial. Cabe señalar que dicha empresa no está interviniendo en esta última zona mencionada.

La cuesta Cultura Chinchorro fue incluida dentro de las 19 zonas críticas de la región de Arica y Parinacota del estudio a escala regional publicado por Sernageomin en agosto del 2024 por lo que existen varios tramos de esta ruta con muy alta susceptibilidad de deslizamientos de estas mismas características.

Los depósitos en cuestión son coluviones, o coluvios laminares, por lo que estarían depositados cercanos al ángulo límite de estabilidad, lo que hace que cualquier cambio en la pendiente desestabiliza de forma importante, y una vez iniciado el movimiento este iría creciendo hacia arriba, es decir el escarpe iría moviéndose paulatinamente hacia arriba hasta encontrar el equilibrio.

Finalmente, esta remoción en masa se encuentra activa y especialmente susceptible a vibraciones por sismos y también por condiciones de precipitaciones.

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que el proceso de remoción en masa en el sector se mantiene activo. La intervención antrópica asociada a la instalación de elementos de fortificación, como el fijado del revestimiento de malla, podría gatillar desprendimientos de bloques, considerando los factores condicionantes previamente descritos en la minuta flash ATG Arica 1/2024.

En base a lo observado, se emiten las siguientes recomendaciones:

1. **Evaluar la ejecución de desquinces** en sectores con cornisas y cuñas inestables, con el fin de reducir el riesgo de desprendimientos espontáneos.
2. **Establecer un protocolo operacional de alto estándar** para las labores de despeje de ruta y durante el tránsito vehicular, con el objetivo de disminuir la exposición y vulnerabilidad de personas y equipos ante posibles remociones.
3. **Designar un observador en terreno**, con condiciones de visibilidad adecuadas, cuya función principal sea monitorear visualmente el talud y alertar oportunamente sobre caídas de roca o condiciones inestables que puedan poner en riesgo la seguridad de las personas.
4. **Instalar señalética preventiva** que advierta sobre la amenaza de remociones en masa en todos los tramos de la ruta con alta susceptibilidad y que actualmente no cuenten con medidas de mitigación implementadas.
5. **Solicitar al Ministerio de Obras Públicas (MOP)** el desarrollo, a la brevedad, de un estudio geomecánico a escala detallada del sector afectado. Este estudio deberá permitir la identificación de soluciones de ingeniería (como por ejemplo cobertizos) y medidas de mitigación adecuadas para reducir el nivel de peligro asociado a remociones en masa.