



**VISITA A RUTAS G-25 SECTOR CUESTA LAS  
ACHUPALLAS Y G-345 SECTOR LOS MAITENES,  
COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO, REGIÓN  
METROPOLITANA**

Mónica Marín David  
Leonardo Espinoza Castañón



**INFORME TÉCNICO**

**SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA**

**Noviembre 2024**

---

**VISITA A RUTAS G25 SECTOR LAS ACHUPALLAS Y G-345 SECTOR LOS MAITENES,  
COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO, REGIÓN METROPOLITANA**

**INFORME TÉCNICO, 2024**

© Servicio Nacional de Geología y Minería. Av. Santa María 0104, Casilla 10465, Santiago, Chile.

Director Nacional: Patricio Aguilera P.

Subdirector Nacional (s) de Geología: Felipe Espinoza G.

Este informe se puede difundir o reproducir libremente, siempre y cuando se cite la fuente.

**Tipo de Informe Técnico:** Asistencia Técnica.

**Unidad Ejecutora:** Unidad de Asistencias Técnicas y Emergencias Geológicas, Santiago.

**Revisado por:** Carolina Jara I., Encargada de la Unidad de Asistencias Técnicas y Emergencias Geológicas.

**Referencia bibliográfica:**

Marin, M.; Espinoza, L. 2024. Visita a rutas G-25 sector Las Achupallas y G-345 sector Los Maitenes, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 14 p. Santiago.

**Portada:** Vista de la ruta G-345 en sector Los Maitenes, kilómetro 3.

**Fotografía:** Mónica Marin David.

Este Informe inédito está disponible en Biblioteca del Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago:  
<https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl>

## **VISITA A RUTAS G-25 SECTOR CUESTA LAS ACHUPALLAS Y G-345 SECTOR LOS MAITENES, COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO, REGIÓN METROPOLITANA**

**Fecha de observaciones** : 31 de julio de 2024  
**Asistencia solicitada por** : Ilustre Municipalidad de San José de Maipo  
**Asistencia realizada por** : Mónica Marín D. y Leonardo Espinoza C.

### **I. INTRODUCCIÓN**

La I. Municipalidad de San José de Maipo solicitó a este Servicio una visita técnica para revisar el sector de la cuesta 'Las Achupallas' y la ruta G-345 camino Maitenes, ya que han presentado incidentes de desprendimiento de material rocoso e interrupción de la conectividad, no limitándose únicamente a eventos de precipitación, configurando un escenario de alta peligrosidad con el consecuente riesgo para quienes transitan por las rutas mencionadas. Por tal motivo, el pasado 31 de julio se realizó una visita en el tramo de la ruta G-345 para revisar su estado y emitir un informe técnico asociado a la misma.

### **II. UBICACIÓN**

La cuesta Las Achupallas se encuentra en la ruta G-25, camino al Volcán, entre la localidad de La Obra y la intersección con la ruta G-427, camino al Toyo, correspondiendo a un tramo angosto entre el cajón del río Maipo y la ladera sur del valle, mientras que la ruta G-345, camino al Alfalfal, se desprende de la ruta G-25 a la altura del río Colorado, y se interna por el valle de ese río, recorriendo un paisaje caracterizado por morfologías aluviales, terrazas fluviales y laderas de alta pendiente. El tramo de interés (área de estudio) abarca entre los kilómetros 3,5 al 12 (Fig. 1).

### **III. GEOLOGÍA**

La geología de mayor detalle disponible corresponde a la mapeada a escala 1:50.000 por Moreno *et al.* (1991) y ajustada por Espinoza *et al.* (2019) junto con otros trabajos como síntesis litológica (Fig. 2). De acuerdo con ella, la principal unidad rocosa que aflora tanto en la cuesta Las Achupallas como en el área de estudio de la ruta G-345 corresponde a la Formación Abanico Occidental (Eoceno-Oligoceno), mientras que los sedimentos cuaternarios superficiales consisten en depósitos aluviales y coluviales asociados a las laderas del valle y formas fluviales, además de depósitos de remoción en masa (Holoceno). (Fig. 2).

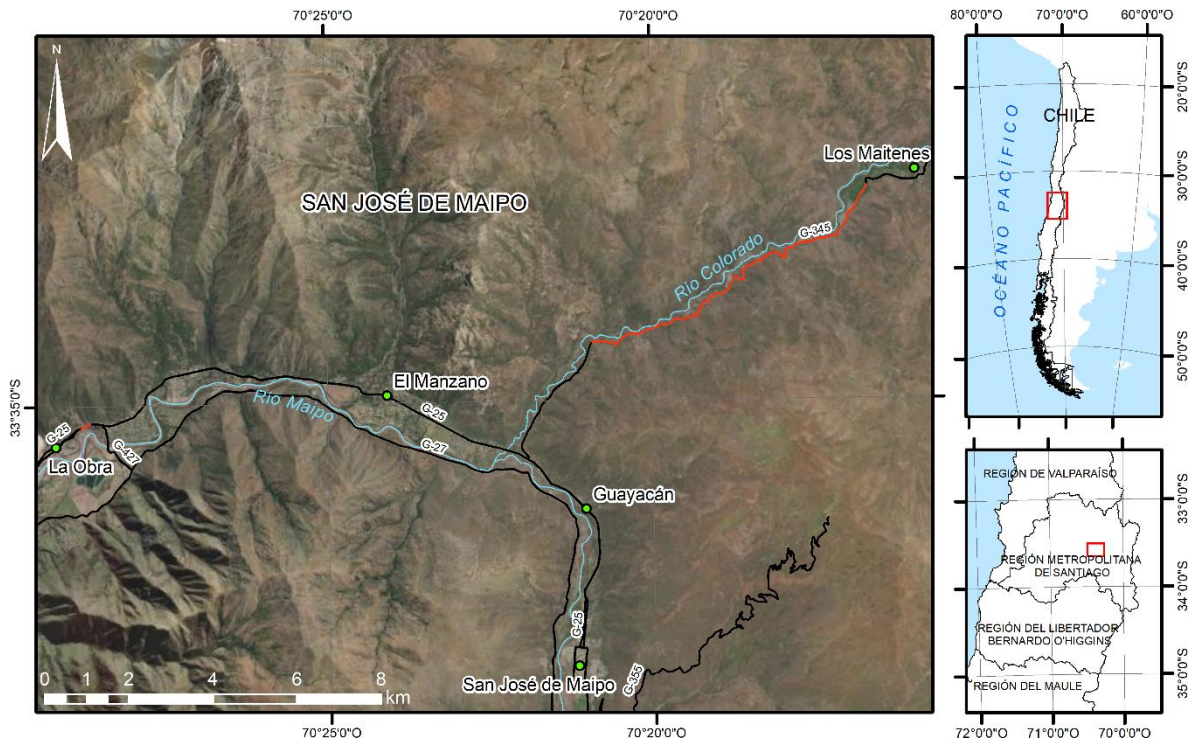


Figura 1. Ubicación de la cuesta Las Achupallas (tramo rojo junto a La Obra, extremo izquierdo) y área de estudio en la ruta G-345 (tramo rojo entre kilómetros 3,5 al 12).

La Formación Abanico corresponde a una unidad litoestratigráfica constituida por lavas básicas a intermedias, rocas piroclásticas ácidas, e intercalaciones sedimentarias continentales (fluviales, aluviales y lacustres). Se encuentra plegada y es afectada por un metamorfismo de muy bajo grado. El espesor del conjunto se estima en 3.000m aprox., aun cuando se acepta que éste aparece aumentado por las numerosas intrusiones de filones-manto y lacolitos andesíticos (Thiele, 1980). En particular, Moreno *et al.* (1991) señala que en este sector se está en presencia de ignimbritas.

Los depósitos aluviales corresponden a bloques, gravas, arenas, limos y arcillas. Son el principal material de relleno de la Depresión Central y de todos los valles interiores de la cuenca del río Maipo. Sobresalen entre estos últimos aquéllos que forman los importantes niveles de terrazas en el valle del río Maipo (Thiele, 1980). Dentro de esta categoría se diferencian aquellos depósitos que exhiben una morfología en abanico, que coincide generalmente con las zonas de descarga de los esteros hacia los ríos.

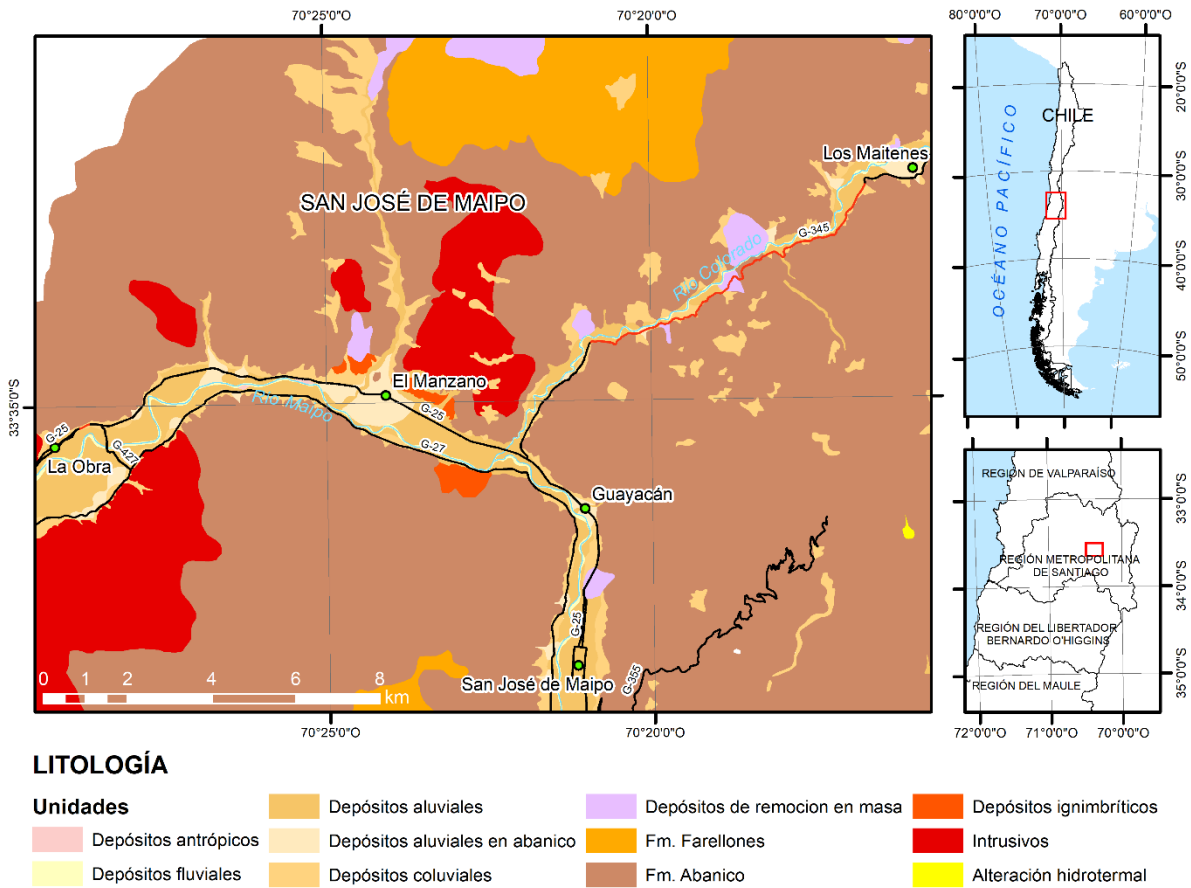


Figura 2. Geología (litología) del área, modificada de Espinoza *et al.* (2019).

**IV. ESTUDIOS ANTERIORES DE REMOCIONES EN MASA EN EL SECTOR:**

Desde hace más de 20 años, el equipo técnico del Sernageomin ha visitado la zona para ver diferentes tipos de remociones en masa tal y como se menciona en la siguiente tabla:

Nombre	Tipo de remoción	Enlace para descarga
Estudio de peligros de flujos de detritos en el área del Alfalfal, Cuenca del río Colorado, Comuna de San José de Maipo.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2001-01.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2001-01.pdf</a>
Flujos de detritos ocurridos el 25 de diciembre de 2001 en el Sector de El Alfalfal, comuna de San José de Maipo.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2001-02.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2001-02.pdf</a>
Reconocimiento de depósitos de flujos de detritos en cursos fluviales de la cuenca del río Maipo resultantes de remociones en masa del 21 de enero y 8 de febrero del 2013.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2013-07.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2013-07.pdf</a>



Nombre	Tipo de remoción	Enlace para descarga
Efectos geológicos del sistema frontal en la zona central del país, 14-18 de abril de 2016. Región Metropolitana - Comuna de San José de Maipo.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2016-01.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2016-01.pdf</a>
Minuta de visita técnica por remociones en masa de tipo flujo en los sectores de Baños Morales y Las Vacas, comuna de San José de Maipo, región Metropolitana de Santiago.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2023-17.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2023-17.pdf</a>
Sobrevuelo en las cuencas altas de los ríos Maipo y Mapocho, Región Metropolitana.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2019-39.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2019-39.pdf</a>
Peligros de remociones en masa tipo flujo de la Cuenca Alta del Río Maipo, Región Metropolitana de Santiago.	Flujos (aluviones)	<a href="https://repositorio.sernageomin.cl/items/9c47cd01-a0c2-45bc-a03b-84b0d26bace0">https://repositorio.sernageomin.cl/items/9c47cd01-a0c2-45bc-a03b-84b0d26bace0</a>
Los flujos del estero Las Vacas tras el sistema frontal del 29 al 31 de enero de 2021. Valle del río Colorado, Región Metropolitana de Santiago.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2021-05.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2021-05.pdf</a>
Minuta de visita técnica por remociones en masa de tipo flujo en los sectores de Baños Morales y Las Vacas, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana de Santiago.	Flujos (aluviones)	<a href="https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2023-17.pdf">https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2023-17.pdf</a>

### Mapa de Remociones en masa en el área de estudio

El mapa de remociones en masa de tipo flujo de la cuenca alta del río Maipo a escala 1:100.000 de Espinoza *et al.* (2019), es un mapa que abarca la comuna de San José de Maipo y parte de la comuna de Pirque. Es el resultado del cruce de la información de susceptibilidad de generación de flujos y el número de eventos de flujos (aluviones) registrados por microcuenca, representando así las cuencas y áreas con peligro de remoción en masa de tipo flujo. Está reclasificado en 4 clases según cortes naturales: Bajo, Moderado, Alto y Muy alto.

Para el área de estudio, el tramo entre el kilómetro 3 y 12 de la ruta G-345, dicho mapa de peligro indica que este segmento interseca varias cuencas que presentan peligro Bajo y Moderado, como se observa en la Fig. 3, siendo las principales las quebradas El Buitre, Las Puertas, La Vinilla, Quebrada Seca y el estero El Sauce o Las Tórtolas. Por otro lado, la ruta G-25, en la cuesta Las Achupallas, interseca únicamente cuencas de quebradas menores con peligro Bajo.

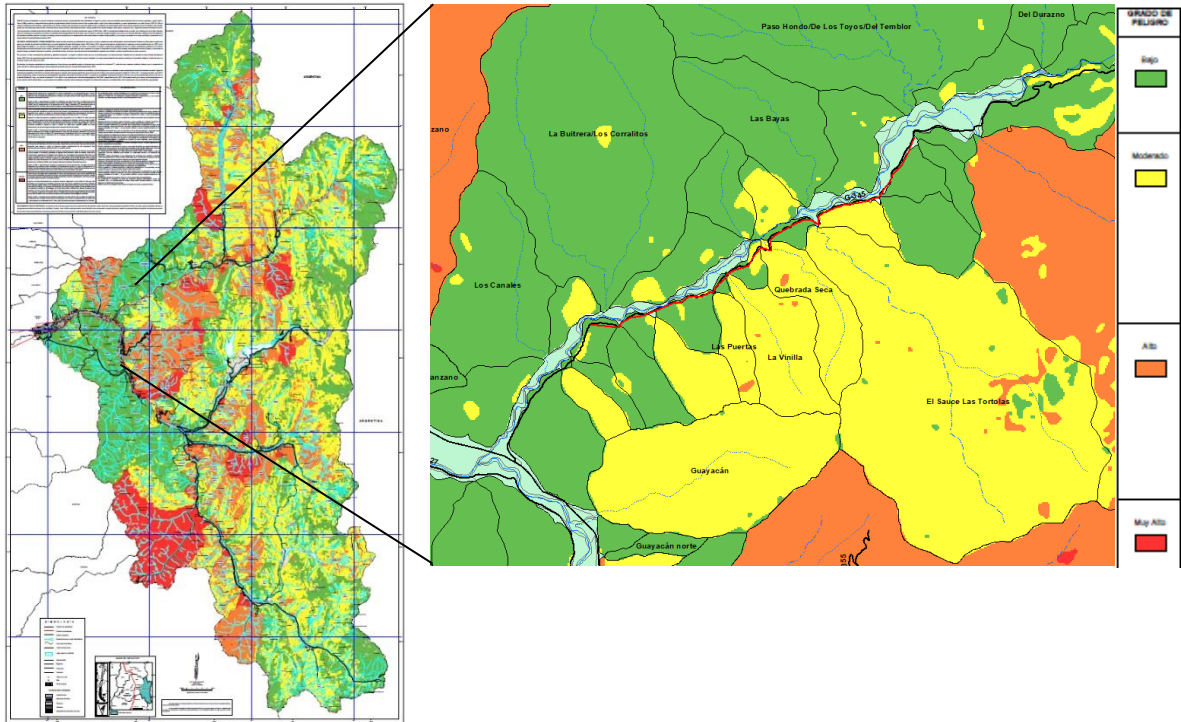


Figura 3. Mapa de Peligro de remociones en masa tipo flujo de la cuenca alta del río Maipo, Región Metropolitana. A la derecha, acercamiento al área de estudio de la ruta G-345.

## V. OBSERVACIONES DE TERRENO

### Ruta G-345, kilómetro 3,5 al 12

En el terreno del día 31 de junio se visitó principalmente la ruta G-345 en el tramo desde el kilómetro 3,5 al 12, se observaron evidencias de diferentes tipos de remociones en masa tales como caída de rocas, deslizamientos y flujos, predominando caída de rocas en tramos donde afloran rocas de la Fm. Abanico (volcanoclásticas, tobas líticas, tufitas y areniscas tobáceas), que en algunos puntos se observa altamente fracturada, en especial en afloramientos asociados a cortes en la ladera formando taludes para dar espacio a la vía, Fig. 4.

Al inicio del tramo, en el km 3,5, la ladera presenta un talud rocoso artificial junto a la ruta, de entre 5 y 8m de altura, con un pendiente promedio mayor a 25° y llegando a semivertical en algunos sectores. Se observaron fracturas abiertas y bloques sobre planos inclinados hacia la calzada, susceptibles de caer fácilmente. A continuación, se muestran algunas imágenes que ilustran el aspecto del talud rocoso con claras evidencias de haber generado caídas de rocas recientemente, observados en este sector durante la visita.





Figura 4. Taludes con afloramiento rocoso de la Fm. Abanico. Se destaca sector altamente fracturado con bloques sueltos (arriba)

Una situación similar se observó en varios sectores de la ruta, con rocas inestables y altamente fracturadas.



Otro tipo de remoción en masa observado en el kilómetro 6 de la ruta G-345 fue un deslizamiento de suelo en el talud, donde, en este caso, el material que lo conforma corresponde a un depósito detrítico, tal y como se muestra en la Fig.5.



Figura 5. Deslizamiento de suelo en kilómetro 6, Ruta G-345 hacia Los Maitenes. Las flechas amarillas indican el sentido de desplazamiento del depósito.

Es importante mencionar que, aunque en la ruta G-345, se han registrado remociones en masa de tipo flujo que han cortado el camino, este no fue el objetivo de la visita, pero sí se evidenciaron algunas quebradas que recientemente se habían activado, como las que se observan en la Fig.3 (Quebrada El Buitre, Seca y Vinilla). Estas quebradas tienen en su desembocadura hacia la vía una obra de arte de tipo "badén", lo que permite que los flujos y escorrentías circulen de mejor manera, minimizando el daño a la calzada y facilitando la limpieza posterior del depósito aluvional más rápidamente cuando cruza y corta el camino, Fig. 6.





Figura 6. Intersección de ruta G-345 con Quebrada Seca, kilómetro 8. Flecha amarilla indica obra de arte tipo 'badén'.

También se observaron depósitos coluviales de ladera formando mantos y flujos secos de grava y bloques en diferentes puntos de la ruta, los que conforman una fuente importante de fragmentos inestables susceptibles de caer durante sismos o lluvias intensas, como lo evidencian grandes bloques caídos ubicados junto a la calzada, tal y como se observa en la Fig.7.



Figura 7. Mantos coluviales y flujos secos de grava y bloques en laderas de alta pendiente. A la derecha, bloques caídos junto a la ruta.

Es importante mencionar que en la ladera contigua a la ruta hay escasa presencia de infraestructura relevante que pudiese ser alcanzada por eventuales remociones en masa como las antes mencionadas, sin embargo, sí existen algunas casas aisladas que están directamente expuestas a caídas de roca, tal y como se observa en la Fig. 8.



Figura 8. Casas ubicadas en la parte baja de ladera, altamente expuesta a caídas de roca.

### **Ruta G-25, cuesta Las Achupallas**

El tramo de alrededor de 400m de la cuesta Las Achupallas de la ruta G-25 se caracteriza por su angostura, donde la calzada cuenta con muros de contención de mampostería de piedra que sostienen su base ladera abajo. En el costado superior, existen dos muros de mampostería de piedra: el primero (ingresando desde La Obra hacia el valle) con una longitud de 55m y una altura de alrededor de 4m, y el segundo de 32m de largo y altura similar al anterior; ambos separados por unos 50m. La posición de estos muros coincide con el cauce de dos quebradas menores con cuencas de áreas del orden de los 0,24 km<sup>2</sup>, por lo que es probable que se hayan instalado en primer lugar debido al corte de los abanicos aluviales que fue necesario realizar para ampliar la calzada de la ruta.

Durante las lluvias de julio de 2023, la activación de estas quebradas generó que escorrentía con arrastre de material cayera desde la parte alta de los muros hacia la



ruta, en especial en el mayor de ellos, interrumpiendo el tránsito regular. También habría ocurrido caída de rocas desde la ladera en el mismo sector (Fig. 9).



Figura 9. Fotografías del sector de la cuesta Las Achupallas del 22 de julio de 2023, tomadas de publicación en redes sociales de la I. Municipalidad de San José de Maipo.

En visita en terreno se observó que los muros de contención se encuentran en buen estado (Figs. 10 y 11). Si bien no fue posible corroborarlo por imposibilidad de acceso, es posible que estos muros cuenten con un sistema de drenaje de escorrentías y/o obras de arte que permitan la evacuación de aguas bajo la calzada, las que evidentemente, habrían fallado por haber sido sobrepasada su capacidad o bien por colmatación con sedimentos, con la consecuente caída de flujo directamente a la calzada. Más específicamente, el segundo muro presenta una abertura en su base, probablemente para permitir el drenaje de exceso de agua, y un desagüe en el costado opuesto de la calzada que permitiría el paso subterráneo de la escorrentía. (Fig. 11). Estas características están aparentemente ausentes en el primer muro.



Figura 10. Vista del primer muro de contención (sentido valle arriba).





Figura 11. Arriba, vista del segundo muro de contención (sentido valle arriba). Abajo, izq., apertura aparentemente para drenaje de exceso de agua. Abajo der., obra de arte de salida de desagüe de escorrentía bajo la calzada, en costado opuesto del muro de contención.

Los tramos de la cuesta que no cuentan con muro de contención ladera arriba presentan rasgos variables: justo antes del primer muro el talud desnudo presenta un relleno coluvial con numerosos bloques de distintos tamaños que, producto de la erosión o reblandecimiento del suelo, podrían fácilmente caer a la calzada en el futuro cercano; el tramo entre los dos muros presenta un talud con suelo coluvial y también afloramiento de roca basal, y, si bien el afloramiento, por su tamaño y características no sería una fuente de fragmentos de gran tamaño, el suelo coluvial nuevamente presenta bloques que amenazan con caer a la calzada (Fig. 12); por último, el tramo después del segundo muro también presenta un talud cortando depósitos coluviales con numerosos bloques de gran tamaño que podrían desprenderse. En este último sector se habría registrado un evento de caída de rocas en julio de 2023 (Fig. 9).





Figura 12. Talud cortando depósitos coluviales y afloramiento rocoso entre los dos muros de contención. Se observan grandes bloques rocosos 'colgando' del talud, susceptibles de caer en el futuro próximo.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La geología del tramo de la ruta G-345, entre los kilómetros 3,5 al 12 incluye, principalmente, rocas volcánicas de la Formación Abanico (tobas y brechas), rocas intrusivas, depósitos de remoción en masa antiguos y depósitos coluviales, estos últimos dispuestos al pie de las laderas rocosas o formando extensos conos coluviales, muchos de ellos en condición metaestable. La ruta, en su trazado, corta la mayoría de estas unidades. Por otro lado, el tramo de la cuesta Las Achupallas en la ruta G-25 se emplaza también sobre rocas de la Formación Abanico, si bien los cortes de ladera exhiben, principalmente, depósitos coluviales de ladera.

Según lo observado en terreno, se confirma que el tramo de la ruta G-345 presentaría una Muy Alta susceptibilidad de sufrir remociones en masa, principalmente del tipo caída de rocas, flujos y, en menor medida, deslizamientos, esto con base en sus características geomorfológicas-geomecánicas y registro de frecuentes eventos de este tipo en dicho tramo.

Sin perjuicio de lo anterior, a partir de lo observado en terreno es posible diferenciar sectores especialmente críticos para la generación de caída de rocas en los tramos al pie de laderas de alta pendiente con abundante afloramiento de roca y formación de mantos de coluvios, y donde el corte del talud subvertical para la construcción de la ruta misma deja al descubierto un macizo rocoso altamente fracturado y susceptible de generar desprendimientos, considerando además que se trata de tramos que no cuentan con obras de mitigación o contención, ni señalética.

Por otro lado, el tramo de la cuesta Las Achupallas en la ruta G-25 presenta una Muy Alta susceptibilidad a caída de rocas y deslizamientos de suelo locales en los tramos donde el talud de la ladera carece de muro de contención. Respecto de las quebradas, la escorrentía seguirá fluyendo sobre los muros hacia la calzada mientras no se implemente una solución que permita el flujo de forma segura por debajo de la ruta y hacia el río.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda a la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y a la I. Municipalidad de San José de Maipo:

- Instalar señalética para caída de rocas, deslizamiento y flujos en diferentes puntos del tramo en el km del 3,5 al 12 de la ruta G-345, junto con advertir a transeúntes y locales de la zona la situación como iniciativa de prevención.
- Realizar una evaluación geomecánica del macizo rocoso de los taludes del tramo entre el km del 3,5 al 12 de la ruta G-345, para determinar claramente el estado y la longitud de los tramos que requieren con mayor urgencia algún tipo de obra de mitigación.
- De acuerdo con los resultados del estudio geomecánico, implementar medidas de mitigación estructurales. Se recomienda evaluar la factibilidad de instalación de mallas y pernos de anclaje, mallas dinámicas o estructuras de protección como cobertizos de hormigón en el tramo de mayor susceptibilidad.
- Instalar medidas de contención y estabilización para los taludes desnudos del tramo de la ruta G-25 de la cuesta Las Achupallas, junto con el retiro controlado de los fragmentos que amenazan con caer hacia la calzada.
- Solucionar el problema de la escorrentía de las quebradas en el sector de la cuesta Las Achupallas, ya sea despejando las vías o ductos existentes o evaluando la factibilidad de construirlos, para asegurar la integridad de la calzada durante eventos de precipitación intensa.
- Se recomienda capacitar a quienes visitan o ejecutan actividades en sectores identificados con alta susceptibilidad de remociones en masa, e igualmente a los funcionarios de las instituciones involucradas en esas actividades o aquellas que tienen influencia en esos territorios, en temáticas de peligros geológicos y gestión de emergencias, entre las que se incluyen caída de rocas, deslizamientos y flujos de detritos (aluviones).

## VII. REFERENCIAS

- Naranjo, J.A.; Fernández, J.C.; Antinao, J.L. 2001. Estudio de peligros de flujos de detritos en el área de El Alfalfal, cuenca del Río Colorado, comuna San José de Maipo. Servicio Nacional de Geología y Minería: 15 p. Santiago.
- Fernández, J.C. 2001. Flujos de detritos ocurridos el 25 de diciembre de 2001 en el sector el Alfalfal, comuna de san José de Maipo. Servicio nacional de geología y Minería: 12 p. Santiago.
- Gajardo, A.; Garrido, N.; Marín, M. 2013. Reconocimiento de depósitos de flujos de detritos en cursos fluviales de la cuenca del río Maipo, resultantes de remociones en masa del 21 de enero y 8 de febrero de 2013 en la Región Metropolitana, y priorización para su eventual limpieza, a objeto de prevenir su impacto en el normal abastecimiento de agua potable para la Región Metropolitana. Servicio Nacional de Geología y Minería, abril 2013. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 18 p. Santiago.
- Sepúlveda; N.; Jara, C; 2016. Efectos geológicos del sistema frontal en la zona central del país, 14-18 de abril de 2016. Región Metropolitana - Comuna de San José de Maipo. Abril 2016. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 28 p. Santiago.
- Farias y Marín, 2019. Sobrevuelo en las cuencas altas de los ríos Maipo y Mapocho, Región Metropolitana. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 30 p. Santiago. Diciembre 2019.
- Espinoza, L.; Marín, M.; Pantoja, G. 2019. Peligro de remociones en masa tipo flujo de la cuenca alta del río Maipo, Región Metropolitana de Santiago. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-19-72: 1 mapa en dos hojas escala 1:100.000.
- Espinoza, L.; Gálvez, C. 2021. Los flujos del estero Las Vacas tras el sistema frontal del 29 al 31 de enero de 2021. Valle del río Colorado, Región Metropolitana de Santiago. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 21 p. Santiago.
- Espinoza, L.; Ramírez, F. 2023. Minuta de visita técnica por remociones en masa de tipo flujo en los sectores de Baños Morales y Las Vacas, comuna de San José de Maipo, región Metropolitana de Santiago. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 9 p. Santiago.