

SEREMI DE MINERÍA DE LA REGIÓN DE AYSÉN

CIRCUITO GEOLÓGICO DE COYHAIQUE

140 MILLONES DE AÑOS DE HISTORIA

FINANCIADO POR EL GOBIERNO REGIONAL DE AYSÉN







**¿CÓMO VEN LAS GEÓLOGAS Y GEÓLOGOS
LA CIUDAD DE COYHAIQUE?**

INTRODUCCIÓN

Hace millones de años, antes de que el pionero se abriera camino, en nuestra región ocurrieron fantásticos eventos geológicos que dibujaron el paisaje que hoy nos alberga. Hoy los invitamos a conocer la guía geológica que hemos denominado “CIRCUITO GEOLÓGICO DE COYHAIQUE: 140 MILLONES DE AÑOS DE HISTORIA” a adentrarse en el conocimiento de las formaciones geológicas que nos rodean y coronan este paisaje; esta es una invitación a contemplarlo, reinterpretarlo y acercarnos a su historia.

Gracias al trabajo que hemos desarrollado como Seremi de Minería, y fundamentalmente gracias al equipo de profesionales a cargo del programa “Fomento Productivo de Los Recursos Geológicos de la Región de Aysén” podemos trasladar este conocimiento, desde los círculos científicos acercando estas importantes investigaciones a la comunidad, a los habitantes de nuestra región, hombres y mujeres que pueblan este agreste pero fascinante territorio.

Esta guía es producto de un trabajo de años, en el que nos hemos propuesto poner en relieve el patrimonio geológico y paleontológico de la Región de Aysén, cuestión que actualmente nos permite contar con la identificación de diversos sitios de interés geológico, con una importante colección de rocas y fósiles que serán exhibidas en el Museo Regional de Aysén, aportando a la producción científica, al fomento del turismo, y también a la educación de niños y niñas que hoy y en el futuro se formarán en las escuelas que iluminan nuestro territorio.

La guía geológica que hoy les presentamos, representa la oportunidad de acercarnos a la historia geológica de Aysén, identificando la riqueza de su patrimonio geológico y paleontológico, con características únicas en el mundo; en un territorio marcado por su geografía, que deslumbra al viajero y no deja de impresionar a sus habitantes, espectadores cotidianos de esta accidentada geografía.

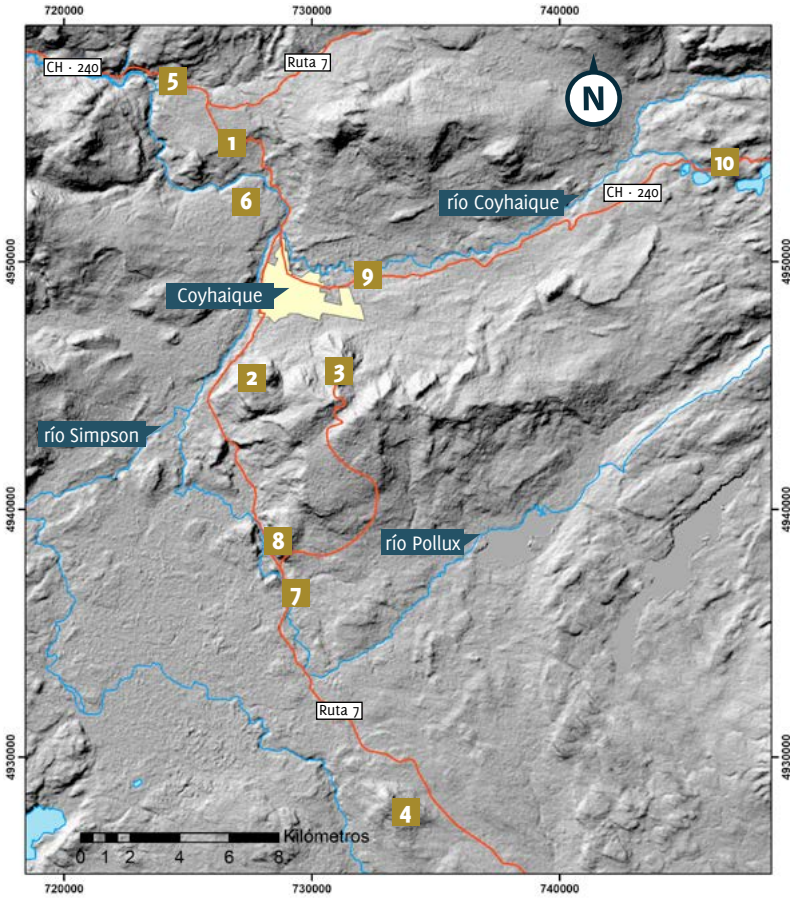
Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento del Gobierno Regional de Aysén.



¿Cómo ven las geólogas y geólogos la ciudad de Coyhaique?

Esta pregunta es el pretexto para invitarte a conocer o redescubrir 140 millones de años de historia, en los alrededores de la capital de la región de Aysén. Pequeños fósiles marinos, volcanes extintos, fallas tectónicas y bellas morfologías fluviales, son algunos de los tesoros escondidos que encontrarás en la ciudad.





- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 Mirador Marchant | 6 Terrazas |
| 2 Cerro Mac Kay | 7 El Salto |
| 3 Cerro Divisadero | 8 Murralla China |
| 4 Cerro La Virgen | 9 Tejas Verdes |
| 5 Alto Baguales | 10 Columnas M.N. Dos Lagunas |

INDICACIONES

El **Mirador Marchant** se localiza a aprox. 7,5 km al norte de Coyhaique ($45^{\circ}31'25.95''S / 72^{\circ} 5'43.49''O$), siguiendo la Ruta-7, a un costado de la carretera.

La zona de **Alto Baguales** se localiza a aprox. 11 km al norte de Coyhaique ($45^{\circ}30'3.95''S / 72^{\circ} 7'24.09''O$), siguiendo la Ruta-240, a un costado de la carretera.

Tejas Verdes es un balneario municipal localizado a aprox. 4 km al oeste de Coyhaique ($45^{\circ}33'58.61''S/72^{\circ}1'44.67''O$). Para observar los fósiles marinos debes caminar por la orilla del río, buscando entre las rocas negras. Es importante que tengas en cuenta que los fósiles son Monumento Nacional y está prohibido retirarlos o alterarlos.

El cordón Divisadero, sector El Radar de aeronáutica, se localiza a aprox. 31 km de la ciudad de Coyhaique ($45^{\circ}37'18.54''S/72^{\circ}1'36.61''O$). Para acceder a este sector se debe conducir por la ruta 7 sur por aprox. 14 km, hasta el cruce con la ruta X-667. Por la ruta X-667 se debe continuar aprox. 3 km, hasta el cruce con la ruta X-669 (camino al centro de Sky El Fraile). Por la ruta X-669 se debe continuar por aprox. 8 km, hasta encontrar un desvío a mano izquierda ($45^{\circ}39'2.53''S/72^{\circ}1'6.78''O$). Desde este desvío se debe continuar por aprox. 6 km, hasta el sector El Radar, en la cima del cordón Divisadero.

El Salto se localiza a aprox. 15 km al sur de Coyhaique ($45^{\circ}41'2.69''S/72^{\circ}3'21.73''O$), siguiendo la Ruta-7, a un costado de la carretera.

La Muralla China se localiza a aprox. 12,5 km al sur de Coyhaique ($45^{\circ}39'55.91''S/72^{\circ}3'51.68''O$), siguiendo la Ruta-7, a un costado de la carretera. Para encontrar los fósiles marinos debes caminar hasta el límite norte de la Muralla, en la carretera. Es importante que tengas en cuenta que los fósiles son Monumento Nacional y está prohibido retirarlos o alterarlos.

El cerro La Virgen se localiza a aprox. 26 km al sur de Coyhaique ($45^{\circ}45'39.44''S/71^{\circ}59'43.74''O$), siguiendo la Ruta-7, a un costado de la carretera.

La base del **cerro Mac Kay** se encuentra a aprox. 4 km al sur de Coyhaique, siguiendo la Ruta-7. Existe la posibilidad de realizar una linda caminata hasta la cima del cerro, la cual es de dificultad media, tiene una extensión de 4 km y un desnivel de aprox. 700 m. El detalle y track .gps de esta ruta se puede descargar de forma gratuita de la página web www.wikiexplora.com. Es importante destacar que algunos tramos de la ruta al cerro pueden cruzar terrenos privados, siendo, por tanto, necesario solicitar autorización para ingresar.

Las columnas del **Monumento Natural Dos Lagunas** quedan a aprox. 23 km al este de la ciudad de Coyhaique, en el sector Cerro Mirador ($45^{\circ}31'30.59''S/71^{\circ}49'33.88''O$), a aprox. 1,3 km de la entrada del área protegida.



Te recomendamos comenzar este viaje en el mirador Marchant, a aproximadamente 7,5 km al norte de la ciudad de Coyhaique. Allí te harás una idea general de la geología de la ciudad, además de tener una bella panorámica de su paisaje.

¿Ya estás en el Mirador?

¡Las geólogas y geólogos ven la ciudad de Coyhaique en diferentes colores!

Cada uno de los colores representa un tipo de roca, con una edad y origen diferente. Desde aquí, la invitación es a conocer y tocar, *in situ*, cada uno de estos colores.

ROCAS FORMADAS EN EL FONDO DEL MAR, POR ACUMULACIÓN DE PARTÍCULAS FINAS Y MATERIA ORGÁNICA, ENTRE 140 Y 125 MILLONES DE AÑOS ATRÁS.

ROCAS FORMADAS SOBRE SUPERFICIE, POR ACUMULACIÓN DE MATERIAL EXPULSADO POR VOLCANES, ENTRE 118 Y 113 MILLONES DE AÑOS ATRÁS.

ROCAS FORMADAS BAJO LA SUPERFICIE, POR ENFRIAMIENTO DE ANTIGUOS MAGMAS, 63 MILLONES DE AÑOS ATRÁS.

 ZONA DE FALLA O DEBILIDAD, QUE FACILITÓ EL MOVIMIENTO DE LAS ROCAS

SEDIMENTOS MOVILIZADOS Y DEPOSITADOS POR GLACIARES Y RÍOS, DESDE HACE 800 MIL AÑOS ATRÁS HASTA LA ACTUALIDAD.

La guía está organizada por edad de cada color-roca, de las más antiguas a las más jóvenes. No obstante, todos los lugares pueden ser visitados en el orden que encuentres más atractivo.

La ubicación y coordinadas exactas de los sitios las encontrarás en el mapa y la sección Indicaciones, respectivamente.

ROCAS FORMADAS EN EL FONDO DEL MAR, POR ACUMULACIÓN DE PARTÍCULAS FINAS Y MATERIA ORGÁNICA, ENTRE 140 Y 125 MILLONES DE AÑOS ATRÁS



Sector Alto Baguales.

Las rocas que se observan en las paredes del río Simpson son las más antiguas de la ciudad de Coyhaique. Fueron formadas por sedimentos acumulados en el fondo del mar, entre 140 y 120 millones de años atrás.

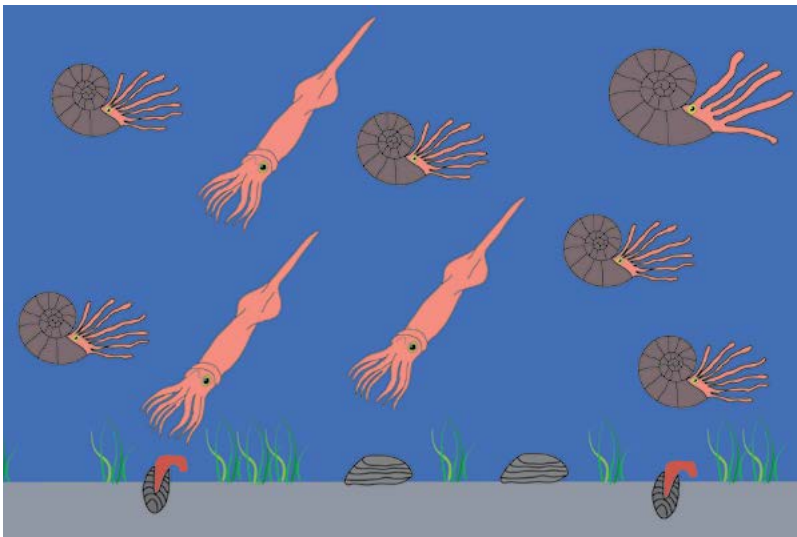
Estás rocas son llamadas por las geólogas y geólogos como lutitas. Las lutitas se caracterizan por estar compuestas por pequeñas partículas (menores a

0,0004 cm), prácticamente indistinguibles a la vista, depositadas por aguas muy tranquilas. El mejor lugar para observarlas es la zona de Alto Baguales, aprox. 11 km al norte (ver Mapa) de la ciudad, a un costado de la ruta - 240.

Las lutitas de Alto Baguales son de color negro, porque sus pequeñas partículas se depositaron en un ambiente con poco oxígeno y rico en materia orgánica. Con

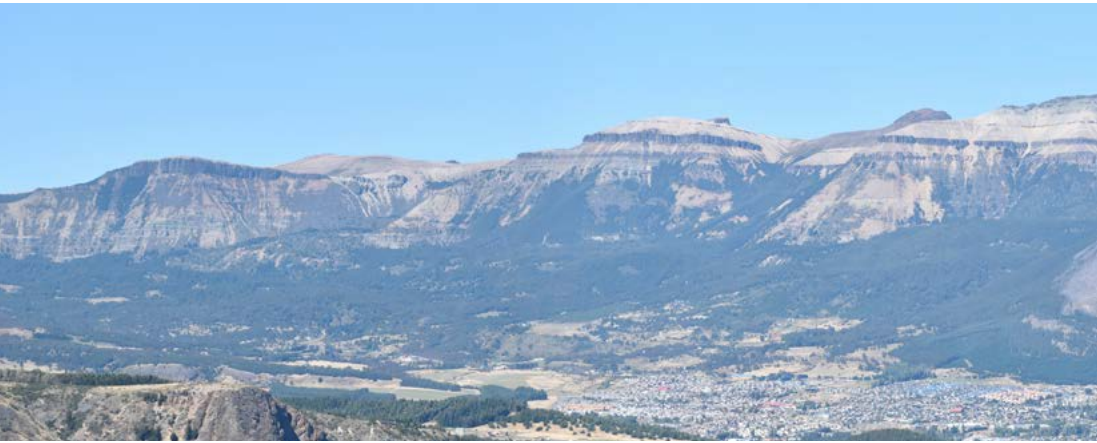
paciencia y un poco de suerte, podrás encontrar vestigios de esta antigua materia orgánica: bellos fósiles de amonites, belemnites, bivalvos y gastrópodos. Otros lugares para observar estos fósiles son en el límite norte de la Muralla China, o la ribera del río Coyhaique, por ejemplo remontando el río desde el sector de Tejas Verdes (ver Mapa e Indicaciones).

Esas “venas” de color rojizo que se observan en Alto Baguales son denominadas por las geólogas y geólogos como diques. Los diques fueron producidos por el magma que ascendió, y luego se enfrió, por fracturas en las lutitas. Los diques verticales deben ser más jóvenes y más resistentes que las capas horizontales de lutitas, ya que las atraviesan y sobresalen, respectivamente.



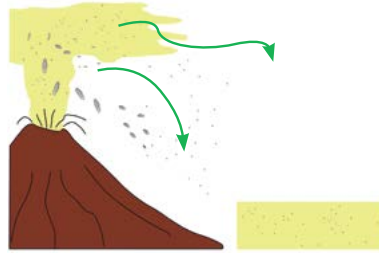
Fotos de fósiles de amonites (arriba a la izquierda) y belemnites (arriba a la derecha), que podrás observar en la zona de Alto Baguales, e ilustración de como eran en vida (abajo). La fotografía del belemnite es gentiliza de Enrique Bostelmann.

ROCAS FORMADAS SOBRE SUPERFICIE, POR ACUMULACIÓN DE MATERIAL EXPULSADO POR VOLCANES, ENTRE 118 Y 113 MILLONES DE AÑOS ATRÁS



Panorámica del cordón cerro Divisadero.

Las rocas del cerro Divisadero son las segundas más antiguas de la ciudad de Coyhaique. Se formaron entre 118 y 113 millones años atrás, en un paisaje dominado por antiguos volcanes.



En sucesivas erupciones, estos volcanes fueron acumulando y depositando, unas sobre las otras, cenizas, pómez y coladas de lava, los cuales componen los estratos o capas que hoy observamos. Los diferentes aspectos de estos estratos son consecuencias de sus distintas composiciones mineralógicas y resistencias a la erosión, entre otros factores.

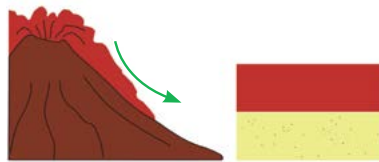


Ilustración de la formación de las rocas estratificadas del cordón Divisadero.



Fotografía de los colores del cordón Divisadero, en el sector El Radar.

Un bello lugar para apreciar esta diversidad de rocas volcánicas es la cima del cerro Divisadero, a la cual se accede siguiendo el “Camino al Radar” (ver Mapa). Allí podrás observar colores rojizos (rocas con gran cantidad de

minerales de hierro y/o magnesio), verdosos (rocas con gran cantidad de minerales de glauconita y/o clorita), y blanquecinos (rocas con gran cantidad de minerales de sílice y/o caolín).



Fotografía de rocas, con distintos colores, presentes en el sector El Radar.



ZONAS DE FALLAS GEOLÓGICAS.



Fotografía del cerro La Virgen.

El icónico cerro La Virgen, entre las ciudades de Coyhaique y Balmaceda, está compuesto por las mismas rocas volcánicas del cordón Divisadero.

Su característico estrato de color verde no es cobre, sino areniscas volcánicas: depósitos

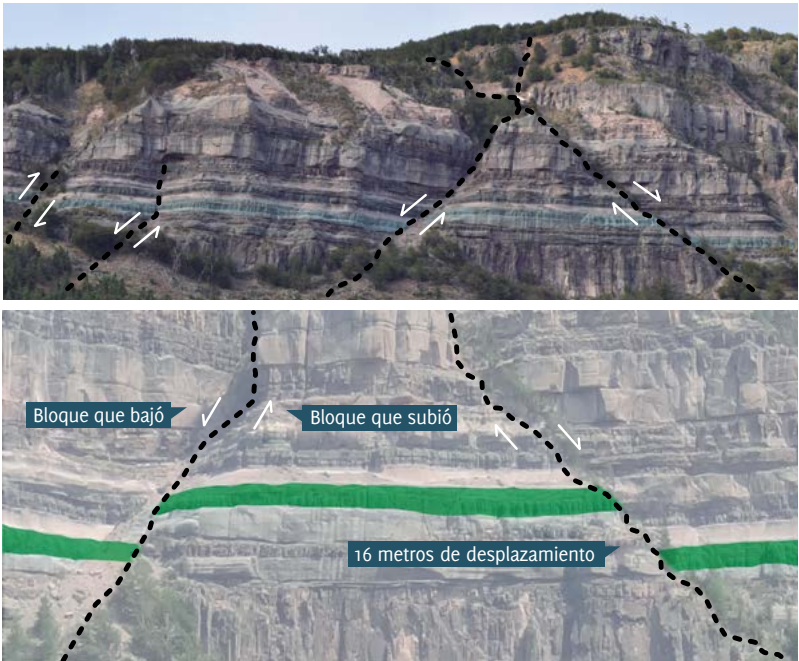
volcánicos, pero retrabajados por la acción fluvial. Su particular coloración se debe a la presencia de glauconitas, minerales comunes en rocas alteradas por la acción del agua.




Fotografías de la roca verde del cerro La Virgen (izquierda), y de una roca con abundante óxidos de cobre (derecha).

Posterior a la acumulación de los estratos, fuerzas tectónicas desplazaron aprox. 16 metros parte del cerro. Por ser un ejemplo muy representativo de la acción

modeladora de las fallas, la Sociedad Geológica de Chile reconoció el cerro La Virgen como patrimonio de relevancia nacional.



Fotografía del cerro La Virgen (arriba) y zoom de la zona central (abajo). Las fotografías fueron alteradas para destacar las fallas geológicas.

 ZONAS DE FALLAS GEOLÓGICAS.



Fotografía del Salto del río Pollux.

Otro interesante lugar para observar la influencia de las fallas geológicas, en la conformación del paisaje, es el sector

del El Salto, a aprox. 15 km al sur de Coyhaique (ver Mapa), a un costado de la Ruta - 7.

Allí, millones de años atrás, fallas geológicas desplazaron las rocas del sector, provocando una gran pendiente que fue aprovechada por el río Pollux, el cual encontró un camino más eficiente para trasladar-

se. Paulatinamente, las aguas del río han ido erosionando, de diferente forma, las duras rocas magmáticas de la sección superior y las blandas lutitas negras de la parte baja.

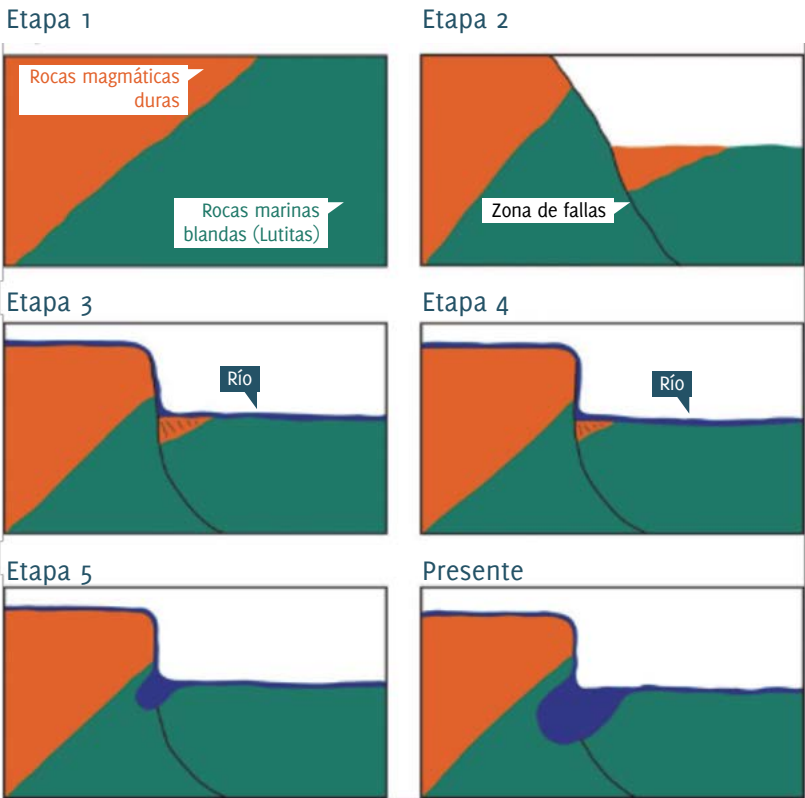


Ilustración de la formación del Salto del río Pollux.

Si tienes alma de investigadora/or, te recomendamos ir al límite norte de la Muralla China (ver Mapa). Allí verás abundantes fósiles marinos y el mismo contacto de las

duras rocas magmáticas con las blandas lutitas que están bajo la cascada, pero 20 m más arriba, a la altura de la Ruta - 7.

ROCAS FORMADAS BAJO LA SUPERFICIE, POR ENFRIAMIENTO DE ANTIGUOS MAGMAS, 63 MILLONES DE AÑOS ATRÁS



Fotografía del cerro Mac Kay.

El cerro Mac Kay se formó aprox. 63 millones de años atrás. A diferencia del cordón Divisadero, no se creó por superposición de material, razón por la cual no muestra estratos horizontales. Por el contrario, sus rocas se caracterizan por presentar abun-

dantes estructuras verticales, en forma de columnas.

Las formas columnares que observamos en el Mac Kay son consecuencia de la interacción de magmas a altas temperaturas, con ambientes más fríos (por ejemplo, el aire). Al estar

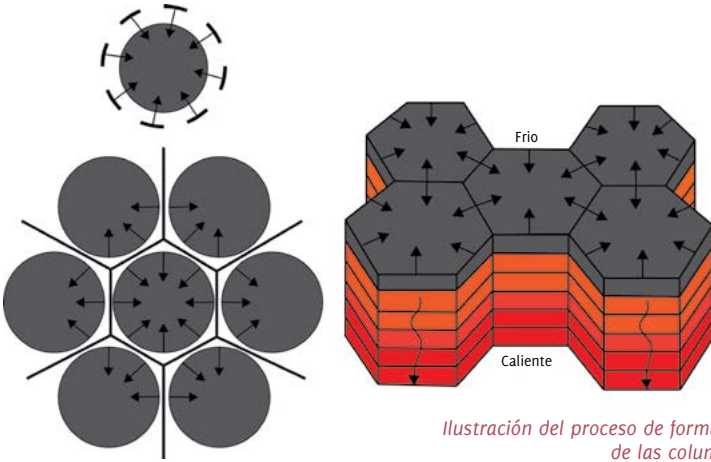


Ilustración del proceso de formación de las columnas.

expuestas a un ambiente más frío, la temperatura del magma disminuye, siendo las secciones superiores, las cuales tienen mayor contacto, las que se enfrían primero. Como la mayoría de los cuerpos, al enfriarse el magma disminuye su volumen y, por tanto, se contrae.

Si imaginamos varias partículas de roca fundida juntas, el enfriamiento, y por ende la contracción, causarán que se formen espacios o grietas

entre las partículas. Una vez formadas las fracturas en la superficie, éstas sirven de vías de enfriamiento para sus partes inferiores, formando de esta forma las columnas que hoy observamos en el cerro.

En los alrededores de Coyhaique, además del cerro Mac Kay, el mejor lugar para observar este tipo de columnas es el Monumento Natural Dos Lagunas (ver Mapa).



Fotografía de las columnas en el Monumento Natural Dos Lagunas.

SEDIMENTOS MOVILIZADOS Y DEPOSITADOS POR GLACIARES Y RÍOS, DESDE HACE 800 MIL AÑOS ATRÁS HASTA LA ACTUALIDAD



Fotografía de la Pampa Pinuer.

El paisaje de niveles planos que observamos desde el mirador tiene su génesis aproximadamente 800 mil años atrás, cuando el clima en la región era bastante más frío.

En ese contexto, numerosos glaciares fueron, en sucesivos avances y retrocesos, rompiendo y arrastrando rocas, hasta crear el valle donde se emplaza la actual ciudad de Coyhaique.

Posteriormente, con el paulatino derretimiento de los hielos, surgieron lagos y corrientes de agua que, al variar sus caudales, estuvieron durante miles de años formando dis-

tintos niveles de terrazas. Actualmente, este proceso continúa, pero limitado a la acción del río Simpson.

Desde el Mirador, las terrazas más jóvenes son las que están más cerca del río, aumentando en edad junto con la altitud. Si las miras con detención, veras que están compuestas por secciones de grandes bloques angulosos (los transportados por glaciares), y otros por pequeñas piedrecitas alineadas y redondeadas (los transportadas por los ríos).

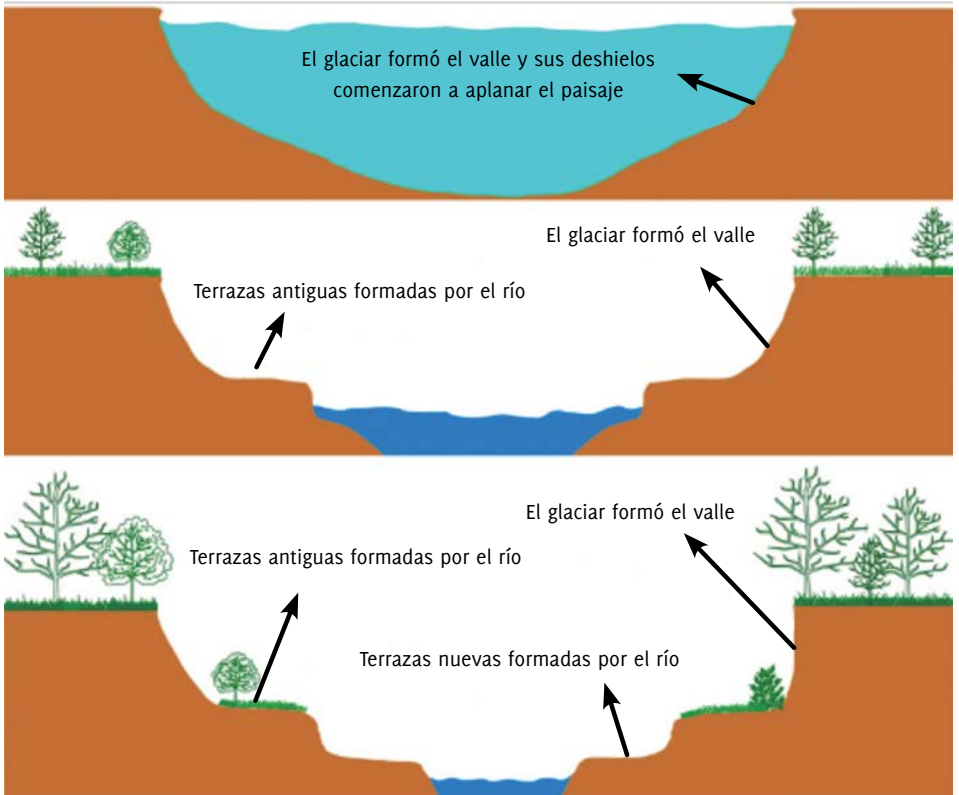


Ilustración de la formación de la Pampa Pinuer.

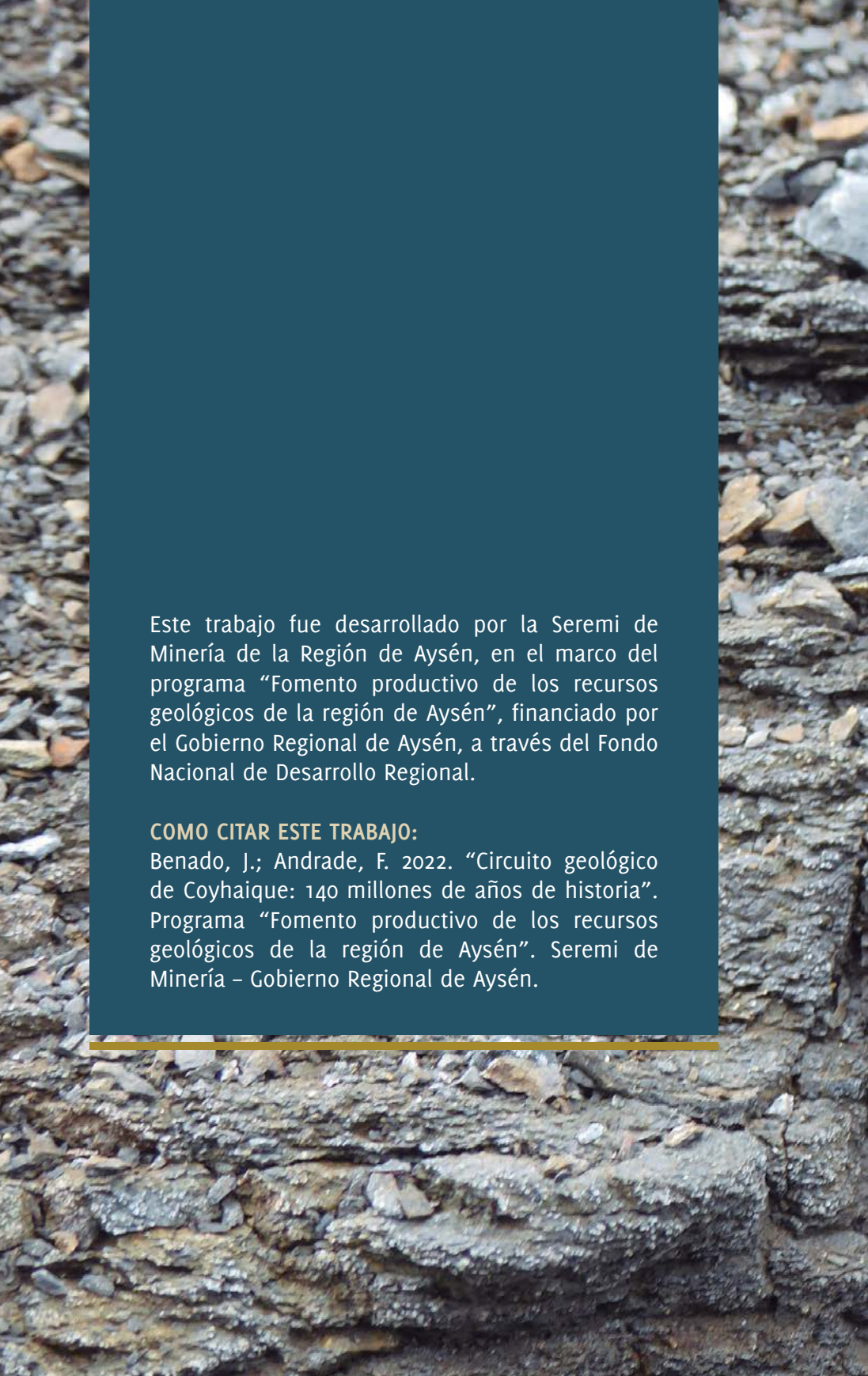
¿EL PAISAJE QUE SE OBSERVA DESDE EL MIRADOR MARCHANT ES ANTIGUO O NUEVO?

La respuesta depende de la escala tiempo en que se analice su edad. En nuestra escala cotidiana del tiempo este paisaje es muy muy antiguo, pero en la escala geológica es bastante joven.

Para dimensionar esta aparente contradicción, te proponemos imaginar que los aproximadamente 4.800 millones de años de edad que tiene la Tierra, fuesen los 365 días del año calendario. En esta analogía:



- 1** La Tierra se formó a las 0 horas del primero de enero.
4.800 millones de años atrás, aproximadamente
- 2** Los parientes más antiguos de los actuales seres vivos comenzaron su evolución el 20 de noviembre.
530 millones de años atrás, aproximadamente
- 3** Las rocas del Santuario de la Naturaleza Capilla de Mármol se formaron el 7 de diciembre.
310 millones de años atrás, aproximadamente
- 4** Las Rocas de Alto Baguales, formadas en el fondo del mar por acumulación de sedimentos finos y materia orgánica, se crearon el 21 de diciembre
140 millones de años atrás, aproximadamente
- 5** Las rocas del cordón Divisadero y del cerro La Virgen, formadas sobre la superficie por acumulación de material volcánico, se crearon el 23 de diciembre
118 millones años atrás, aproximadamente
- 6** El cerro Mac Kay y sus columnas, formadas bajo la superficie de la Tierra, se crearon el 27 de diciembre
63 millones años atrás, aproximadamente
- 7** Los niveles de aterrazados de Coyhaique, conformados por material transportado y depositado por glaciares y ríos, comenzaron a modelarse tan solo 3 minutos antes del año nuevo
800.000 años atrás, aproximadamente



Este trabajo fue desarrollado por la Seremi de Minería de la Región de Aysén, en el marco del programa “Fomento productivo de los recursos geológicos de la región de Aysén”, financiado por el Gobierno Regional de Aysén, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

COMO CITAR ESTE TRABAJO:

Benado, J.; Andrade, F. 2022. “Circuito geológico de Coyhaique: 140 millones de años de historia”. Programa “Fomento productivo de los recursos geológicos de la región de Aysén”. Seremi de Minería – Gobierno Regional de Aysén.



