

PROBLEMAS DE AVALANCHA

**PLACAS
PERSISTENTES
EN EL CHALTEN**

INFORME INVIERNO 2020



PLACAS PERSISTENTES EN EL CHALTÉN, PROBLEMAS DE AVALANCHAS

Informe elaborado en Agosto 2020

El Chaltén, Santa Cruz
Argentina

Ariel Puntin
Matías Linich
Cecilia Lavecchia

Agradecimientos por la colaboración: Julia Lubarsky por los diseños, a la comunidad esquiadora de El Chaltén por las fotos y lecturas.

En lo que va de esta temporada invernal en la zona de El Chaltén, sucedieron numerosas avalanchas con características poco usuales para el área. Muchas de estas comenzaron de forma natural para luego, en su mayoría, ser activadas por esquiadores **sin consecuencias graves**. La coexistencia de diferentes factores hace de este invierno, un invierno atípico: “el mejor invierno en 20 años” dicen por ahí.

Las condiciones anormales de grandes precipitaciones, bajas temperaturas y muy poco viento, sumado a un aumento del público esquiador local, las ansias de salir a la montaña post-aislamiento y diferentes niveles técnicos de los esquiadores, pueden incidir en la generación de accidentes.



Fig. 1 y 2 Avalanchas sobre cara Sur, del Valle del Mosquito.

INTRODUCCIÓN

En la Patagonia Sur, el invierno 2020 quedará grabado en nuestra memoria no sólo por lo complejo, difícil e incierto de una pandemia mundial, sino también, por el contrario, por lo fascinante y benévolo de un invierno *nevador* y frío, con condiciones favorables para las actividades de montaña: esquí, patinaje, escalada en hielo, etc. Sumado a la calidad indiscutible de la nieve, que enloquece a cualquier esquiador motivado, en El Chaltén se dieron sucesos pocos habituales para esta época del año. Muchas personas que durante los inviernos suelen cruzar el charco, broncearse junto al mar, trasladarse a la Patagonia Norte o simplemente regresar a sus lugares de origen, este invierno por fuerza pandémica mayor, se quedaron en el paraíso.

En este mix de gente motivada por disfrutar de la montaña invernal se pudo observar un abanico de experiencias diversas: los que por primera vez se subían a un par de esquís, los adeptos a los centros de esquí que debieron acomodar su baricentro a las irregularidades del terreno montañoso, y otros con gran experiencia en la zona y familiarizados al terreno. Todos recibieron un cachetazo de avalanchas por doquier. Sin embargo, esta gran diversidad de conocimiento y experiencia habilitó la motivación *por capacitar y por capacitarse* en esto que se llama la ciencia de la nieve, dando lugar así a un gran momento de aprendizaje.



Fig. 3, 4 y 5 Grupos de esquiadores en Cerro Crestón y travesía del Valle del Mosquito.

Los problemas de avalanchas se dieron en zonas poco usuales para la región: límite de vegetación, laderas con orientaciones poco propensas al desencadenamiento, pendientes suaves, etc.

En una primera etapa muchas avalanchas se gatillaron de forma natural, en diferentes orientaciones, grados de pendientes (entre los 20° y 45°) y altitudes (entre los 900 y los 2000 msnm). En una segunda etapa comienzan a aparecer los *gatilladores* o *bombermans*, esquiadores activando avalanchas por todos lados. El juego de la temporada y un modo de pertenecer a un status de esquiador *chaltenense* es activar una avalancha. En esta etapa se escucharon *whumpfs** hasta en las cervecerías amigas. En la tercera etapa comenzaron a desaparecer los *whumpfs*, lo cual *hizo -y hace-* más difícil la predicción de los lugares donde se encuentran las capas débiles.



Fig. 6 y 7 Avalancha sobre cara Norte del Valle del Mosquito, ruta normal de ascenso.

* Señal de alerta audible de un colapso de la nieve, mal llamado asentamiento.



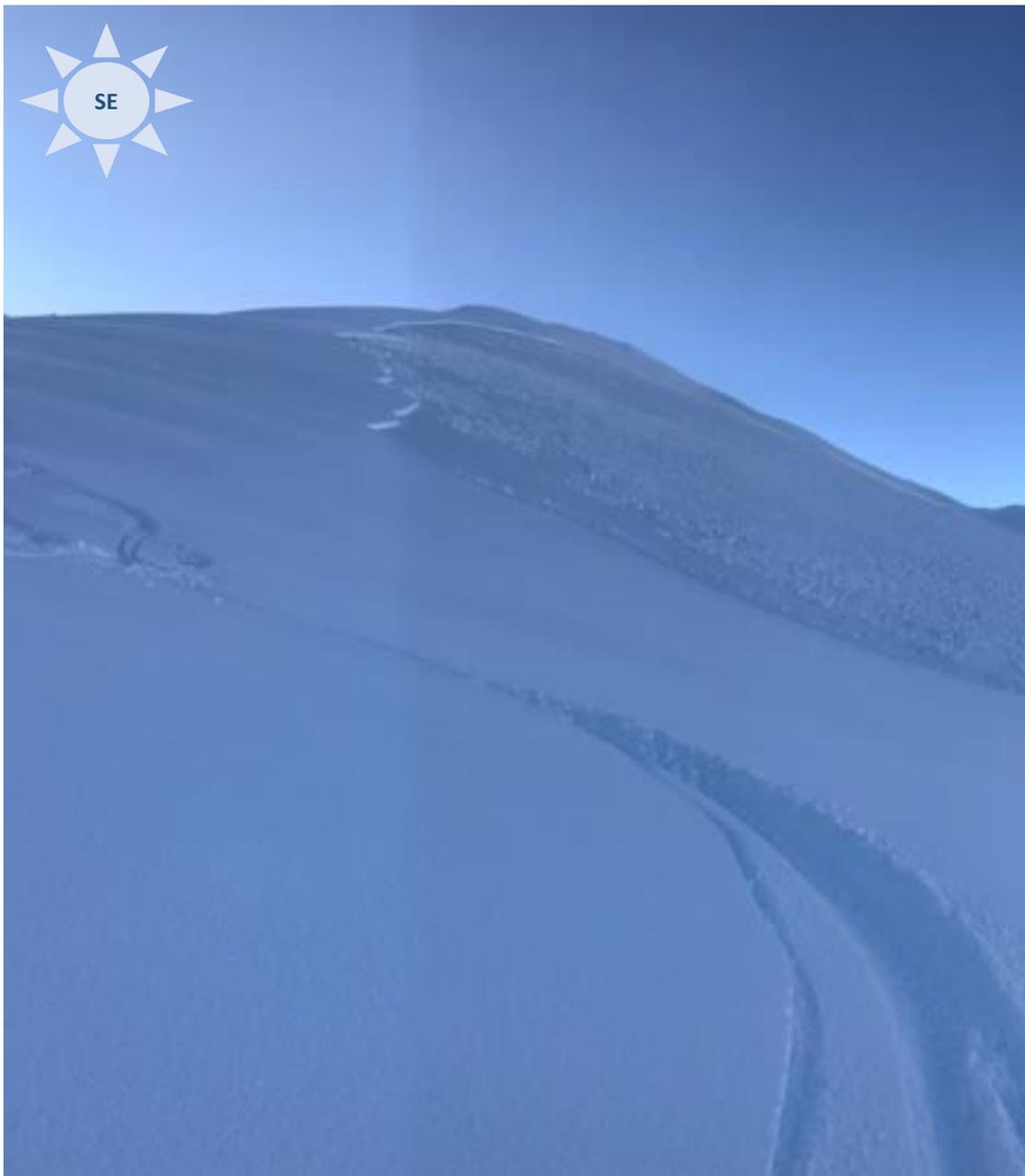
Zonas de recorridos habituales por esquiadores; EL CHINGUE, EL CALAFATE



Fig. 8, 9, 10 y 11 Avalanchas en la Hoya de El Chingue, El Calafate.



Fig. 12 Al escuchar un *whumpfes* muy importante buscar terreno más seguro ante la posibilidad de desencadenarse una avalancha. Prestar atención al acercarnos a filos donde puede haber muchas rocas y poco espesor de nieve, por ejemplo: arriba de la Lagunita, Mosquito. Avalancha gatillada a distancia, Valle del Mosquito, sector Laguna, 1400 msnm.



Tamaño	Potencial Destructivo	Longitud	Volumen Depósito
D1	Pequeño para lesionar o enterrar una persona	15 mts.	1 mts
D2	Puede enterrar, lesionar o matar una persona	110 mts.	2 mts
D3	Puede enterrar un vehículo, destruir un edificio.	1km	2-3 mts
D4	Puede destruir varios edificios	2km	4 mts.
D5	Puede destruir un poblado o un bosque.	3km	8mts.



Fig. 13 Avalancha en Cerro Crestón, Cara Sureste, 1400 msnm.



Código datos	Tamaño de la Avalancha	Porcentaje
R1	Muy chico	0-20%
R2	Chica	20-40%
R3	Mediana	40-60%
R4	Grande	60-80%
R5	Muy grande	80-100%

Fig. 14 Valle del Mosquito, 1300 msnm. Análisis relativo a la senda: Las avalanchas son a menudo clasificadas estimando el tamaño relativo al tipo de terreno o senda donde ocurrió. Basadas en el porcentaje aproximado de la senda que se desprendió, relativo al ancho, largo y volumen de nieve.

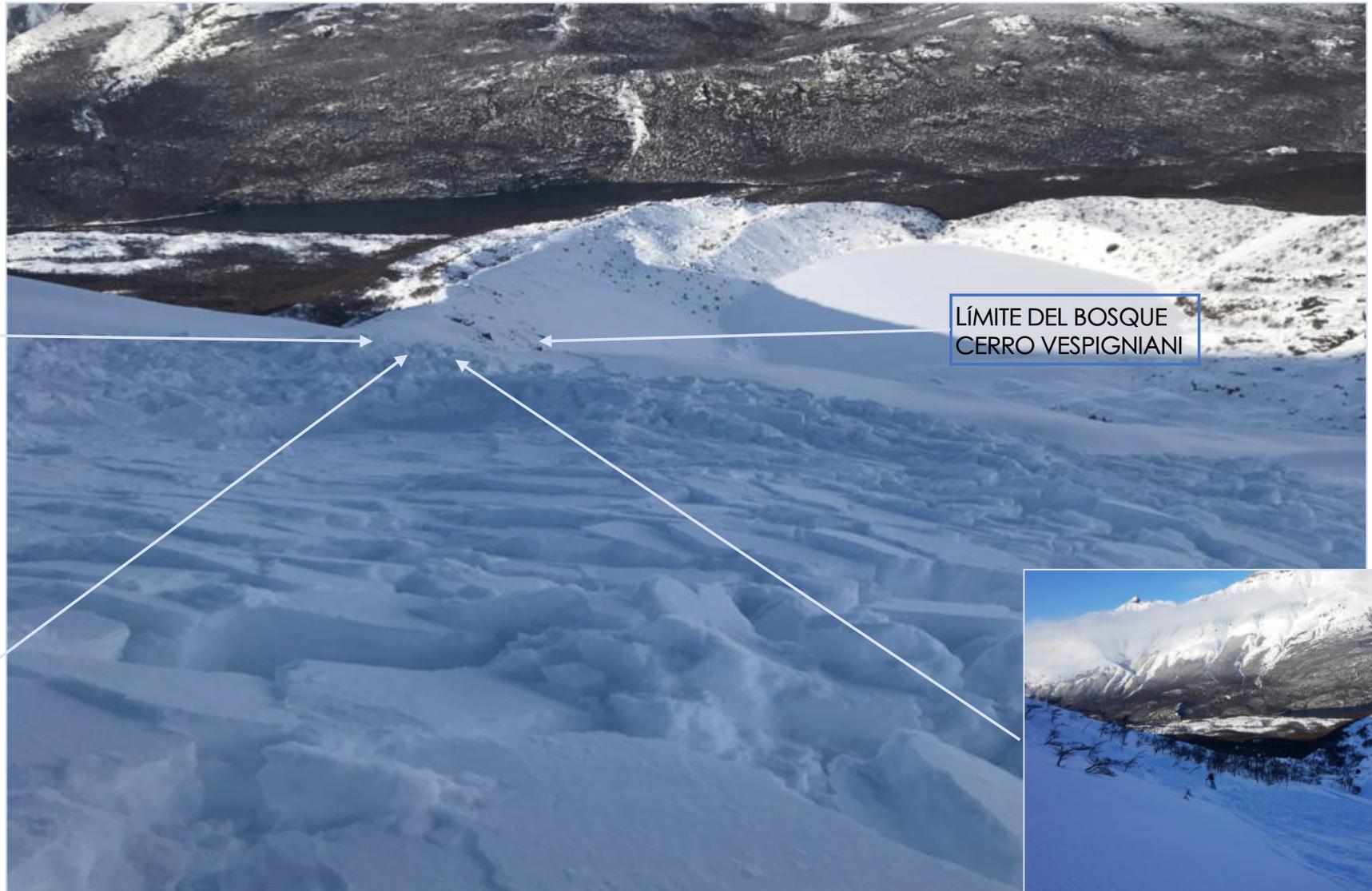


Fig. 15, 16, 17 y 18 Avalancha sobre cara Sur, sobre ruta normal de ascenso.

Estas características particulares, sumado a los test y análisis del manto níveo en lo que va del invierno, nos han llevado a pensar en palabras de Bruce Tremper (2016) en la existencia de “*nuestra peor pesadilla*”: las placas persistentes. Al mismo tiempo debemos considerar a las placas

persistentes profundas: aquellas persistentes que han quedado enterradas bajo varias, y no decimos ni una ni dos, sino varias nevadas. Las consecuencias de su activación pueden ser monstruosas.

Con este panorama bajo nuestros esquíes nos preguntamos: ¿son las placas persistentes un problema en El Chaltén? ¿es poco frecuente este tipo de avalanchas en la zona? ¿Ha ocurrido en los inviernos anteriores este tipo de problemas? ¿es un condicionante la cantidad de esquiadores en la montaña? ¿Las condiciones del manto tiene características similares al de la

Patagonia Norte? ¿cómo evolucionarán estas placas persistentes hacia la primavera? ¿nuestra conducta como esquiadores es la adecuada en relación a este problema de avalanchas? ¿Como se comportan en otras regiones frente a este mismo problema? ¿cuán importante es el relevamiento de datos acerca de las características del manto?

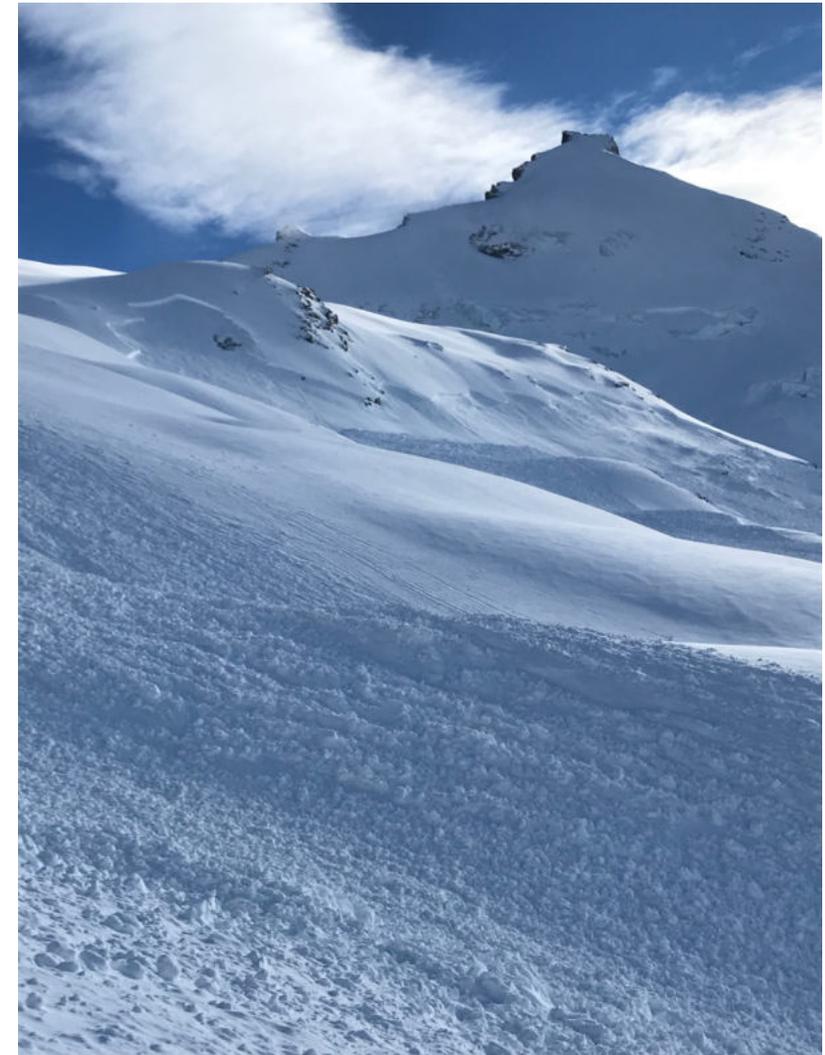


Fig. 19, 20 y 21 Avalanchas gatilladas el 21 julio 2019, Cerro Crestón, cara Este, 1400 msnm.

¿Y POR QUÉ NEVÓ TANTO?

Durante el mes de julio se instalaron anticiclones de alta presión en el Pasaje de Drake, tramo del mar que separa América del Sur de la Antártida, donde generalmente pasan sistemas del oeste. Los vientos del oeste calientan la Patagonia, pero al producirse este bloqueo, se dan anomalías de vientos gélidos del este. Durante varias semanas no se superaron los 0° . Estos anticiclones impidieron el paso de los fuertes vientos del oeste, que en condiciones normales estarían azotando la cordillera. Generalmente las bajas presiones son fuertes y en su transición arrastran los frentes del este. Este bloqueo de alta presión, habilita el ingreso de humedad del norte de Argentina, generando grandes precipitaciones que al encontrarse con el aire antártico que ingresa producto de este bloqueo, en la Patagonia se dan grandes nevadas.



Fig. 22 Estepa Patagónica

Este panorama climático a lo largo del invierno, con poco viento -algo poco común en Chaltén-, bajas temperaturas y grandes nevadas, habilitó no solo la *formación* de **escarcha de superficie**, sino también su *crecimiento*. Las sucesivas nevadas posteriores fueron enterrándola y generando así una gran inestabilidad en el manto nívico.

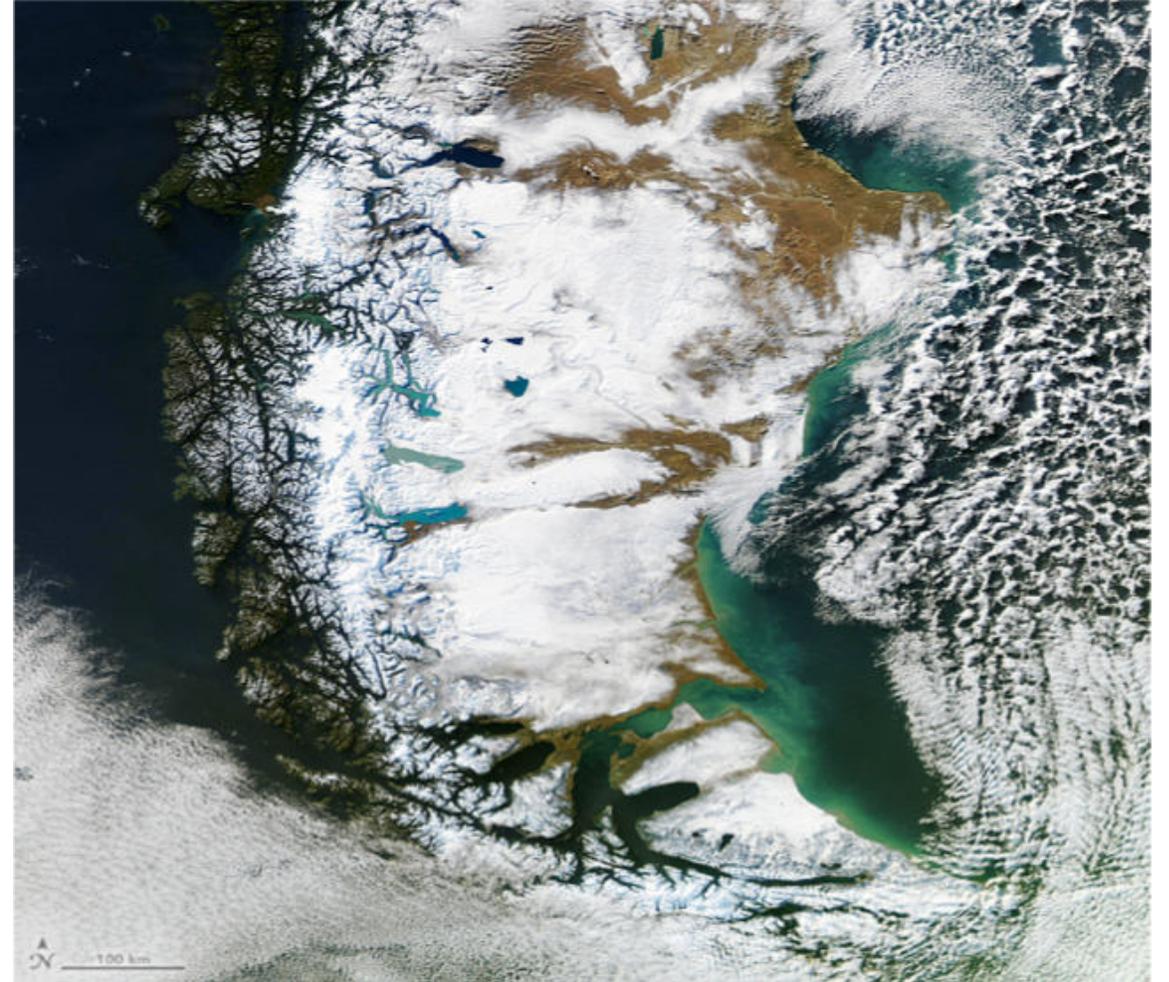


Fig. 23 Imagen satelital, Julio 2020



Fig. 24 y 25 Escarcha de superficie.

¿QUÉ ES LA ESCARCHA DE SUPERFICIE?

La *escarcha de superficie* es la gran vedette en las placas persistentes de este invierno. Se forma cuando un aire relativamente húmedo sobre una superficie de nieve fría llega a estar sobresaturado en relación a la superficie de nieve, ocasionando un flujo de vapor de agua que acaba condensándose en la superficie. El resultado son cristales de aspecto plumoso.

Es el equivalente del rocío del invierno. Suele formarse en noches frías y despejadas en condiciones de calma, en el metro más inferior de la capa de aire. La nieve constantemente emite radiación, y con el cielo despejado, en las umbrías o durante la noche, el balance es negativo y la superficie de la nieve se enfría. Entonces el aire que está en contacto con la nieve también se enfría y llega a saturarse, generando excedente de vapor de agua que se condensa sobre la superficie del manto nívico, y congela.

Algunas investigaciones consideran que un ligero movimiento de aire (5km/h) es necesario cerca de la superficie para renovar continuamente la fuente de humedad. No obstante, si el viento es demasiado fuerte el aire próximo a la superficie se mezclará, lo que puede destruir el gradiente de temperatura del aire junto a la superficie (suelen ser de 10° a 30° C/m).

Usualmente la humedad relativa del aire es bastante alta (>70%), pero es posible la

formación de escarcha con valores más bajos si la superficie está perdiendo calor por radiación hacia el espacio. Las condiciones meteorológicas para el *crecimiento* de la escarcha, deben ser similares a las de su *formación*. El rango usual de tamaño de los cristales va de 1mm hasta 1cm de longitud. Al ser extremadamente frágil, la escarcha de superficie resulta fácilmente destructible. Los agentes destructivos incluyen sublimación, viento, ciclos de congelación-fusión y lluvia helada.



Fig. 26 Escarcha de superficie, enterrada a 60cm.

¿QUÉ SON LAS CAPAS DÉBILES?

Las *capas débiles persistentes* son aquellas que pueden fortalecerse muy lentamente, o por el contrario continuar debilitándose. Se caracterizan por la presencia de granos facetados, facetados cercanos a la superficie, escarcha de superficie o escarcha de profundidad. Estos granos no se convierten fácilmente en formas más fuertes y no se unen bien entre sí o con otras capas. Los tipos de granos persistentes se forman por encima o por debajo de capas y costras duras. Pueden ser duraderos: semanas y meses. Las avalanchas asociadas con estas capas pueden ocurrir esporádicamente. A veces las avalanchas no suceden hasta algún tiempo después de que la capa se haya formado y una combinación de acontecimientos aparentemente sin importancia gatillan la falla de la misma.

Las capas débiles persistentes son difíciles de evaluar, ya que pueden pasar a través de ciclos en los que disminuye la fortaleza, aumenta y luego disminuye nuevamente. En conjunción con estas fluctuaciones de fortaleza, estas capas entran a menudo en prolongados periodos inactivos antes de tornarse sensibles a ser gatillados. Requieren un seguimiento continuo a largo plazo utilizando una variedad de métodos de observación, testeos y registros para asegurarse de que uno no pierde la pista de su ubicación y características. La *escarcha de superficie* es la gran vedette en las placas persistentes de este invierno. Se forma cuando un aire relativamente húmedo sobre una superficie de nieve fría llega a estar sobresaturado en relación a la superficie de nieve, ocasionando un flujo de vapor de agua que acaba condensándose en la superficie. El resultado son cristales de aspecto plumoso.



Fig. 27 Avalancha en Valle del Mosquito.

¿QUÉ PASÓ CON LAS PLACAS PERSISTENTES EN CHALTÉN?

Las placas persistentes se mantuvieron por más de un mes dentro del manto. Comenzaron siendo generalizadas, para luego ubicarse en lugares específicos con ciertas características en el patrón de activación. En contra de lo que diría el sentido común después de dejar de ser generalizadas, no las encontramos cerca de las crestas a sotavento donde suele ubicarse la placa de viento, sino en pendientes umbrías y al reparo del viento. Los puntos de gatillo se ubican en convexidades cercanas a rocas.

El patrón actual de desencadenamiento identificado para esta área es: laderas Sur-Sur-Este, en una altura promedio entre los 1300 y los 1500 msnm, con características similares de gatillo, y con pendientes menores a 35° . Su espesor puede variar pudiendo ser delgadas a muy gruesas. Si la capa débil está formada por escarcha, pueden producirse avalanchas en pendientes sorprendentemente suaves, a veces incluso menores a 30° .

Con frecuencia las desencadenamos desde una pendiente adyacente, cosa que puede tener consecuencia particularmente grave si estamos situados debajo. La cicatriz puede ser grande y ancha y atravesar distintos accidentes geográficos y también puede abarcar distintas zonas de avalanchas.



Fig. 28 y 29 Avalancha en el Filo Este del Cerro Crestón, 21 de Julio de 2020, 1500msnm.



Fig. 30, 31 y 32 Cerro Crestón, Cara Este, 1300 msnm.



SEGUNDA AVALANCHA
26 DE JULIO 2020

PRIMER AVALANCHA
21 DE JULIO 2020

Fig. 33, 34 y 35 Lomo Este, Valle del Mosquito, 1350 msnm.

Las *placas persistentes* o *profundas* en una etapa dejan de brindar indicios de inestabilidad, cosa que las hace especialmente traidoras. Las Cinco Señales de Alerta* de inestabilidad del manto que suelen usarse para detectar otros problemas de avalancha, aquí se hacen poco fiables. Al no ofrecer pistas visibles desde la superficie, la mayoría de las veces la única manera de detectar una placa persistente es haciendo muchos perfiles y tests.



Fig. 36 y 37 Avalancha en Valle del Mosquito, Cara Sur-Este, 1400msnm.

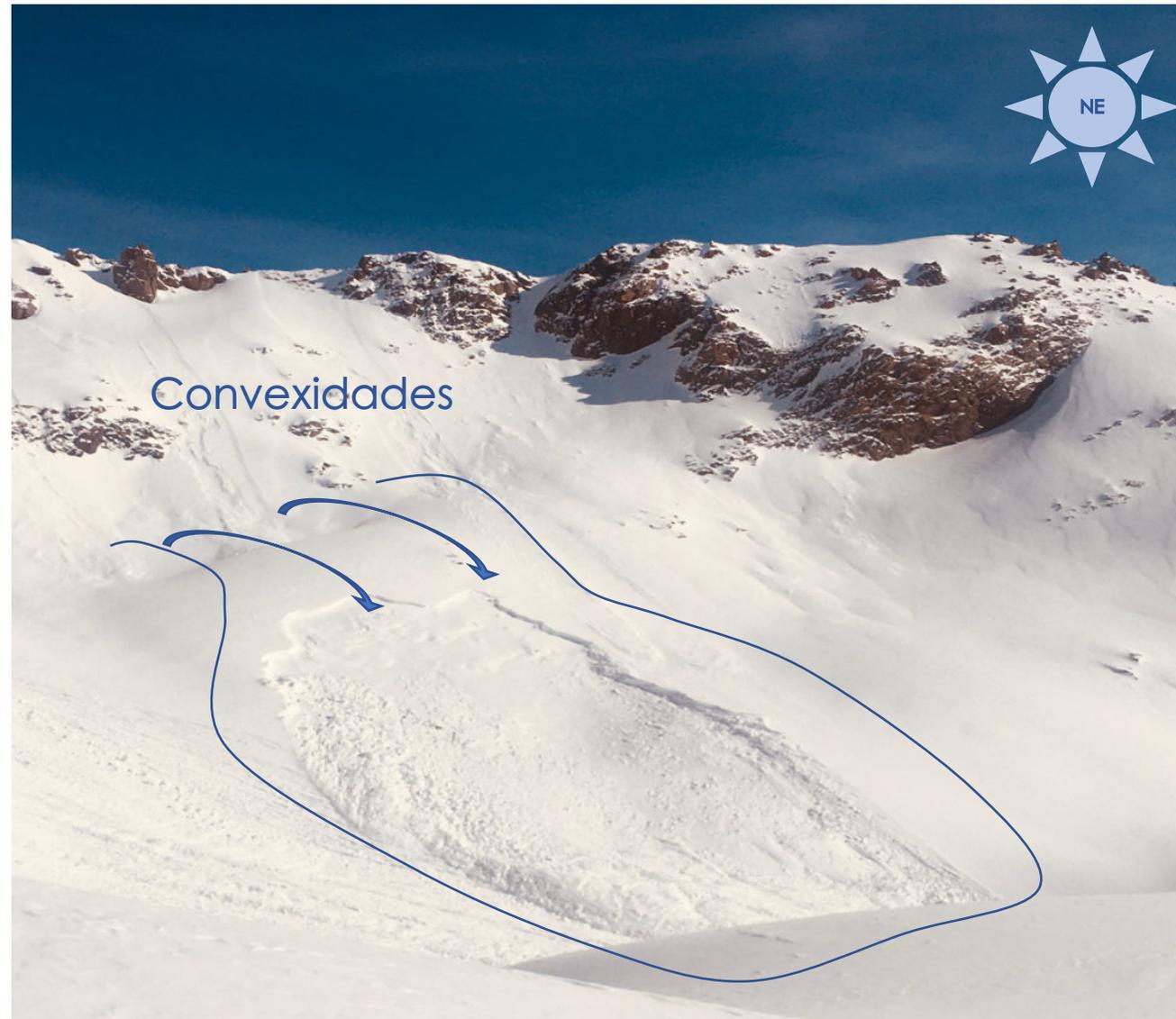


Fig. 38 Avalancha en sector laguna del Valle del Mosquito, cara Noreste, 1400msnm.

* Aludes recientes, acumulaciones recientes de nieve transportada, nieve reciente, colapsos o cruídos (señales de alerta audibles: *whumpf*) y deshielo brusco.



Terreno Complejo: concavidades acompañadas de convexidades



Fig. 39, 40, 41 y 42 Valle del Mosquito, Cara Sur, 1300 msnm.



Fig. 43 Valle del Mosquito, Cara Sur-Este, 1300 msnm.

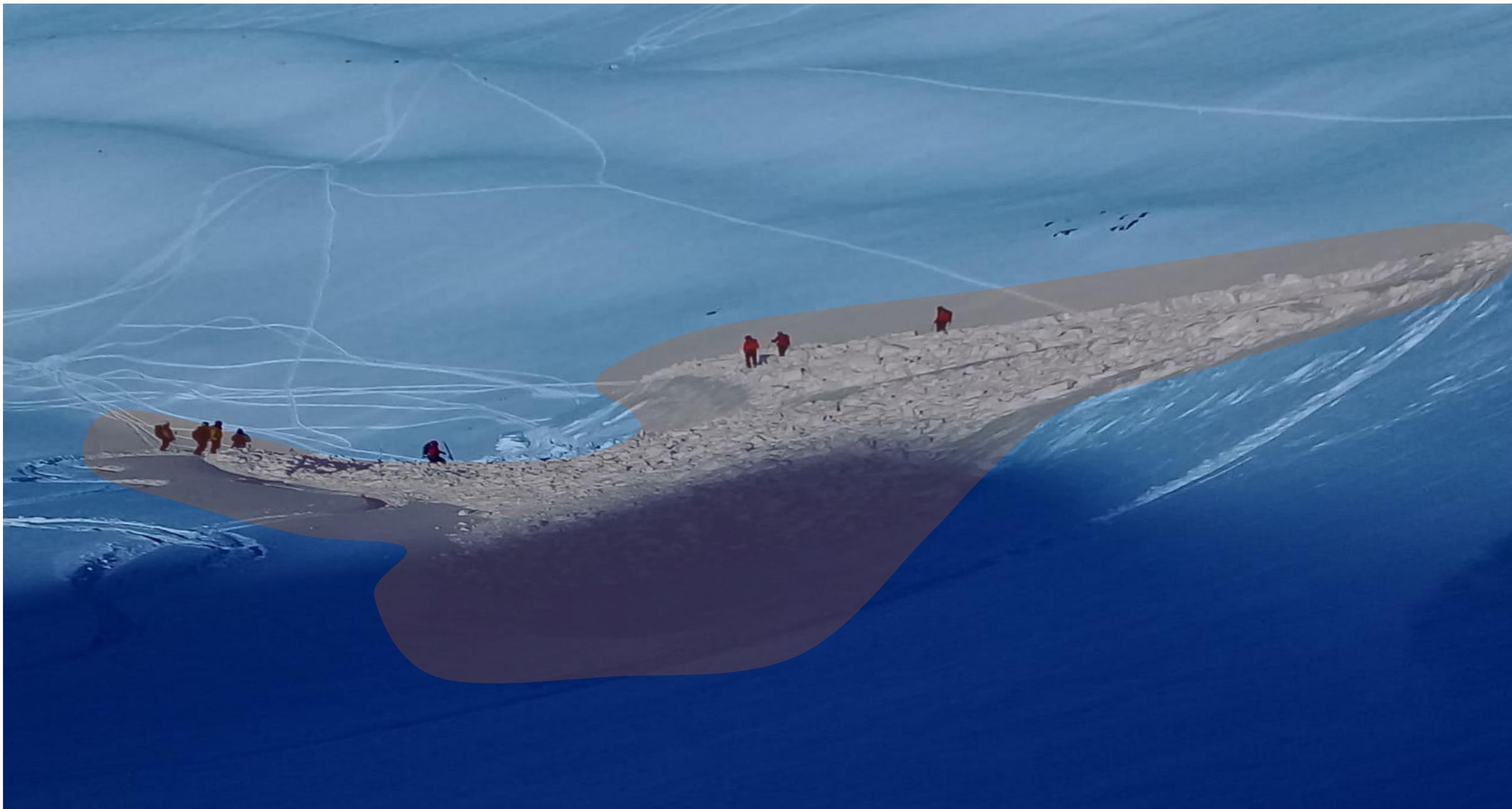


Fig. 44 Depósito de avalancha, Cara Sur-Este, Valle del Mosquito, 1300 msnm.

ESCOMBROS CARACTERÍSTICOS DE PLACAS PERSISTENTES

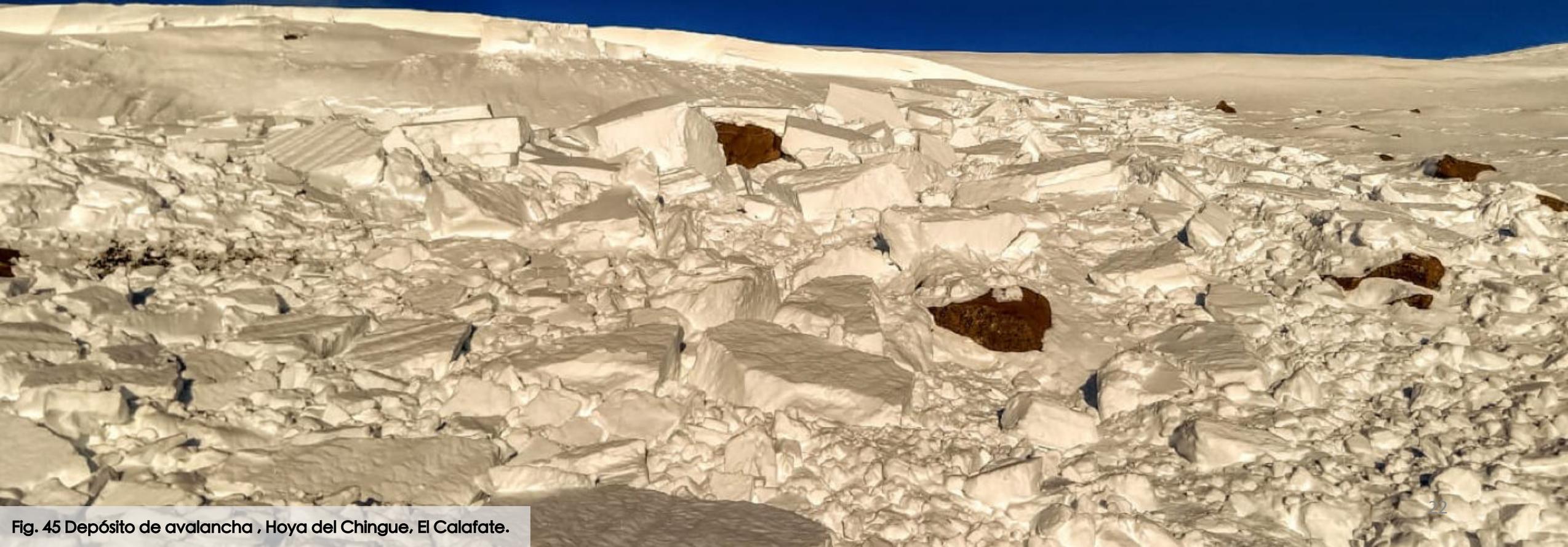


Fig. 45 Depósito de avalancha , Hoya del Chingue, El Calafate.



PUNTOS DE GATILLOS
Convexidades cercanos a rocas

DEPÓSITO

Fig. 46 Puntos de Gatillos en una avalancha sobre Cara Sur a 1300 msnm, en el Valle del Mosquito.



Fig. 47 La propagación a lo ancho es mayor que la longitud en las avalanchas de placa persistentes. Avalancha en Valle Mosquito, cara Sur msnm.

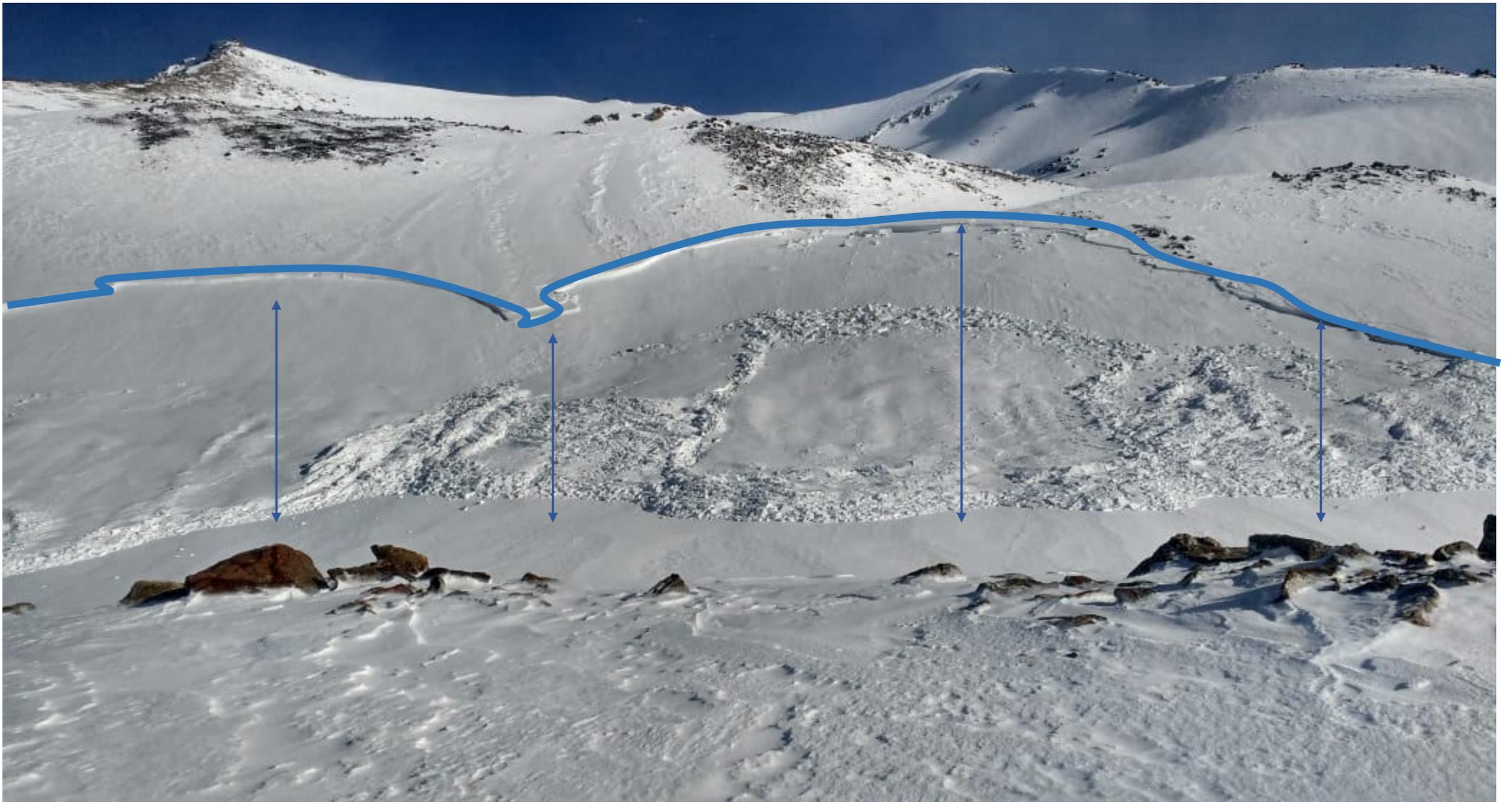


Fig. 48 La propagación a lo ancho es mayor que la longitud de la avalancha.

Puntos de gatillo
CERCANOS A ROCAS CON CONVEXIDADES



Fig. 49 Placa de Viento, activada desde puntos cercanos a rocas, Valle del Mosquito, Cara E 1300 msnm.

Ahora bien, con este panorama nos preguntamos ¿qué pasará en la primavera? ¿Este problema de avalancha de *placa persistente*, ahora profunda, se convertirá en *placa húmeda*?

Pero ¿qué es una *placa húmeda*? Son aquellas que se producen a partir de la liberación de una capa cohesiva de nieve (placa) que es generalmente húmeda o mojada, resultado de un evento de lluvia en la nieve o un evento prolongado de sol y temperatura cálida del aire. La placa húmeda se libera cuando el agua líquida alcanza la capa débil dentro del manto o una capa impermeable (costra de hielo) debilita la unión entre la placa y la superficie de deslizamiento. Las placas húmedas pueden ser muy destructivas.

Los eventos de lluvia van afectar todos los aspectos simultáneamente y pueden afectar largas porciones de una cadena de montañas. La lluvia no tiene que penetrar en la capa débil para gatillar una avalancha de placa, el peso mismo de la nieve generada por la lluvia puede gatillarla.



Fig. 50, 51 y 52 Avalanchas de placas húmedas.

CONCLUSIONES

Los problemas de avalanchas de tipo *persistentes* se dieron en esta temporada 2020, lo cual no implica que los inviernos anteriores no se hayan generado. De hecho hay indicios de avalanchas con características similares en años anteriores. Un ejemplo de esto sería la ocurrida el 21 de julio del 2019 en la zona del Cerro Crestón. Esto nos hace suponer que quizás existan en forma recurrente en esta zona, siendo generalizadas en el terreno durante el mes de julio para pasar a ubicarse en lugares específicos de la montaña en las semanas subsiguientes.



Las avalanchas de tipo persistentes generadas por esquiadores se dieron en laderas Sur-Sur-Este a una altura entre los 1300 y 1500 msnm, y en zonas particulares de la orografía de la montaña: terrenos convexos/cóncavos, lomos o lugares cercanos a afloramientos rocosos. Lo importante entonces, sería poder extrapolar este problema al resto de las montañas que todavía no fueron esquiadas en la zona.



Fig. 53 y 54 Avalanchas en Cerro Crestón, 21 julio 2019.



Fig. 55 Cerro Crestón, 8 de Julio 2015.

Si bien, este tipo de problemas es muy difícil de abordar debido a que el lugar no cuenta con los recursos necesarios para el seguimiento y estudio a través de diferentes herramientas que permitan realizar estimaciones de las posibles avalanchas a ocurrir, podemos considerar este invierno como revelador en cuanto al conocimiento sobre este tipo de problemas de avalanchas. Este informe tiene como objetivo generar un aprendizaje haciendo un análisis de los patrones seguidos por las diferentes avalanchas ocurridas en esta temporada 2020. Quizás esta temporada nos permite romper con ciertas conductas típicas de esquiador Patagónico, basados en preconceptos erróneos acerca del tema: "en Patagonia no hay avalanchas", y quizás también es un buen momento para comenzar a diferenciar las condiciones de nieve de la zona con respecto a Patagonia Norte.

Bibliografía

- American Institute for Avalanche Research and Education – AIARE (2014), *Curso de Avalanchas AIARE Nivel 1: Toma de decisiones en terreno de avalanchas*, Manual del estudiante.
- American Institute for Avalanche Research and Education – AIARE (2017), *Curso de Avalanchas AIARE Nivel 2: Evaluando la inestabilidad de la nieve y el peligro de avalanchas*, Manual del estudiante.
- McClung, D. y P. Schaerer (1996) *Manual de avalanchas*, Ediciones Desnivel.
- Munter W. (2007), *3 x 3 Avalanchas. La gestión del riesgo en los deportes de invierno*, Madrid, España, Ediciones Desnivel.
- Tremper, B., (2013), *Avalanche Essentials*, Seattle, USA, Mountaineers Books.
- <https://lauegi.conselharan.org/>
- <https://schulich.ucalgary.ca/asarc/>
- <https://snowline.ca>