



Tipo de Documento:	(DI-57)
País:	(CHILE)
Tipo de Sesión:	(CACAT)
Punto de Agenda:	(12.1)

## **“PlateauLaclavere, nueva ruta para la exploración y la ciencia”**

## **“PlateauLaclavere, nueva ruta para la exploración y la ciencia”**

**Autor: Centro de Asuntos Antárticos del Ejército de Chile (CAAE)**

“El valor, la medida, y el sentido común eran factores determinantes de la supervivencia en el agreste país. La Antártica no acepta la temeridad”,  
Cap. Hugo Schmidt (1er. Comandante de la Base Antártica del Ejército “CGL. B. O’Higgins R.”, 1948).

**Resumen:**El Ejército de Chile como operador antártico aporta significativamente a la investigación científica con sus capacidades instaladas en la península antártica desde el año 1948, no solo con su infraestructura, sino que también con las capacidades de su personal, altamente entrenado y preparado para desenvolverse y enfrentar ambientes de montaña, con climas extremos y hostiles. Dicho personal constituye la Sección de Exploración y Rescate O’Higgins (SERO), la que cumple dos misiones principales, apoyar la investigación científica en terreno y constituir una unidad de rescate para cualquier emergencia que se produzca al norte de la península antártica, pudiendo actuar de forma combinada con una patrulla del Ejército de Argentino apostada en Base Antártica Esperanza. En el marco de la primera misión, es que durante el presente año se planificó y ejecutó, con éxito, una exploración que permitió georreferenciar una ruta terrestre segura hacia el “PlateauLaclavere” y que permita el acceso expedito de la comunidad científica nacional e internacional a una vasta zona de trabajo, que se encontraba limitada a la aproximación aérea y severamente condicionada por factores meteorológicos.

**Palabras Claves:**PlateauLaclavere, ciencia, investigación, exploración, seguridad, SERO.

**Abstract:** The Chilean Army as an Antarctic operator, significantly contributes to scientific research with their installed capabilities at the Antarctic peninsula since 1948, with their infrastructure and personnel capabilities, highly trained to develop in mountain environment with extreme and hostile weather. These personnel conform a recognition and rescue unit (SERO), which has two principal missions, first they support the scientific research in the field and their second task is conform a rescue team for any kind of emergency at the north of the Antarctic peninsula, they have the capabilities to work with an Argentinian rescue unit which is deployed in the Antarctic Army Station “Esperanza”. Regarding the mentioned first task, this year was planned and executed with success a recognition mission how permitted landmark a safety route to the “Plateau Laclavere” which permit to the national and international scientific community a safety access to a large work area which was limited to an aerial approach and severely conditioned by the weather conditions.

**Keywords:** Plateau Laclavere, science, research, exploration, security, SERO.

## **I. INTRODUCCIÓN:**

El Ejército de Chile es uno de los cuatro operadores antárticos<sup>1</sup> con que el Estado de Chile lleva a cabo su política antártica, contribuyendo decididamente con los principios que originaron el Tratado Antártico<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Los operadores antárticos que define el Estado de Chile son: el Ejército, Armada, Fuerza Aérea dependientes del Ministerio de Defensa y el Instituto Antártico Chileno (INACH) dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores.

yque consagran esasprístinas tierras y hielos, a la paz y la cooperación para la investigación científica. Es con este propósito que la Base Antártica del Ejército de Chile “CGL. B. O’Higgins R.”<sup>3</sup> ha ido adaptando sus instalaciones y capacidades a lo largo del tiempo, en concordancia con el creciente interés por desarrollar ciencia en el continente Antártico, hecho que fue abordado recientemente en una reunión extraordinaria del Consejo de Política Antártica<sup>4</sup> en donde se dio a conocer que “...el Programa Nacional de Ciencia Antártica (PROCIEN) pasó de desarrollar 14 proyectos en 2006, a 101 la temporada recién pasada y a multiplicar por siete el número de científicos chilenos que hacen ciencia en la Antártica. Además, 12 países usaban Punta Arenas como entrada al Continente Blanco el 2007, cifra que hoy llega a 23 países<sup>5</sup>”.

Las construcciones originales de la Base inaugurada por el presidente de Chile Don Gabriel González Videla, en febrero 1948 solo alcanzaban los 125 M<sup>2</sup>, con el correr del tiempo fue necesario actualizar y modernizar la infraestructura con el propósito de dar cumplimiento a estándares mínimos de seguridad y de cuidado al medioambiente, que permitan reducir las emisiones y minimizar el impacto ambiental. Durante el año 2003 nuevamente un presidente de la república concurre a la Antártica con el propósito de reinaugurar la Base Antártica del Ejército y entregarmodernas y cómodas instalaciones, capaces de albergar hasta 70 personas, en más de 2.000 M<sup>2</sup>, considerando áreas de trabajo con un amplio laboratorio para uso científico y además zonas de descanso y esparcimiento; durante el presente año y como parte de los procesos de modernización continua de las instalaciones, fueron puestas en funcionamiento una moderna sala de generadores con aislación acústica, un completo sistema de almacenamiento y transferencia de combustible con estándares antiderrames y monitoreo remoto, una planta de tratamiento de aguas servidas de altos estándares, que no genera residuos; finalmente para concluir esta últimas mejoras está programado reemplazar durante el mes de noviembre del presente año el incinerador de residuos orgánicos, para complementar el sistema de reciclaje de desperdicios de la Base.

La dotación Antártica del Ejército cuenta en su orgánica con una unidad que reúne personal altamente entrenado para desenvolverse en ambientes de montaña y de climas extremos, denominada Sección de Exploración y Rescate O’Higgins (SERO), la que con el correr del tiempo también ha ido actualizando sus técnicas, procedimientos y equipamiento, con el propósito de estar a la altura de los nuevos requerimientos y desafíos planteados por los equipos científicos en sus investigaciones, para permitir asegurar la supervivencia de éstos en terreno y bajo condiciones ambientales hostiles. Esta unidad cumple dos misiones principales, la primera es la de apoyar la investigación científica en tierra y mar, materializando los desplazamientos seguros sobre los glaciares o distintas islas cercanas al borde costero, brindar apoyo logístico y asegurar la supervivencia de los científicos en terreno, de esta tarea se desprende además la ejecución de exploraciones en la península Antártica, a fin de establecer rutas seguras para desarrollar las investigaciones científicas en nuevas áreas de interés; la segunda misión está relacionada con la de salvaguardar la vida al norte de la península antártica, poniendo sus capacidades a disposición para

---

<sup>2</sup> El tratado suscrito en Washington, EE.UU. el 1 de diciembre de 1959 que entró en vigor el 23 de junio de 1961, siendo signatarios originales; Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, la Unión del África del Sur, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y Estados Unidos de América.

<sup>3</sup> Base Antártica del Ejército de Chile, inaugurada el 18 de febrero de 1948 en la costa occidental de la península antártica, estrecho de Bransfield, Rada Covadonga, Islote Isabel Riquelme, coordenadas 63°19’15”S - 57°53’55”O.

<sup>4</sup> Órgano interministerial que tiene por función proponer al presidente de la República, entre otras, las bases políticas, jurídicas, científicas, económicas, medioambientales, logísticas, deportivas, culturales y de difusión de la acción nacional en la Antártica y proponer los grandes lineamientos de la Política Antártica Nacional.

<sup>5</sup> Noticia publicada el 25 de junio del 2018, en página Web del Ministerio de Relaciones Exteriores “Consejo de Política Antártica trabaja propuestas para potenciar presencia chilena”, disponible en <https://minrel.gob.cl/consejo-de-politica-antartica-trabaja-propuestas-para-potenciar/minrel/2018-06-25/175423.html>.

conformar una unidad de rescate, capas de materializar la búsqueda, estabilización de heridos y evacuación terrestre o la habilitación de pistas de anevizaje o helipuertos para una evacuación aérea. Esta tarea también la puede desarrollar de forma combinada con una patrulla de similares características, perteneciente al Ejército argentino que se encuentra apostada en Base Esperanza<sup>6</sup>, con quienes anualmente se realiza un ejercicio de rescate al interior de la península Antártica, entre los meses de agosto y septiembre, denominado “Patrulla Rescate Antártica Combinada Argentina Chilena”(PARACACH).



Imagen N°1 “Entrenamiento de la Sección de Exploración y Rescate O’Higgins (SERO)”

## II. DESARROLLO DEL TEMA:

### A. Ubicación geográfica, clima y características del terreno.

La zona general denominada PlateauLaclavere, se ubica al norte de la penínsulaAntártica en las coordenadas 63°22’09” S – 57°39’33” O, a tan solo 19 Km en línea recta desde la Base O’Higginscon una altura promedio entre los 900 y 1.035 msnm, al inicio de la cadena montañosa denominada Antartandes, que separa las costas del Estrecho de Bransfield con el mar de Weddell. Posee una superficie aproximada de 40 Km2 y está constituido por una masa de hielo glaciar que presenta350Mts. de profundidad en la cota más alta de Plateau.

Lascondiciones meteorológicasen el Plateau, no difieren mayormente a las condiciones generales que se presentan en la Antártica, sin embargo por sus características geográficas (altura sobre los 1.000 msnm) y morfológicas (terreno plano), esta zona se ve principalmente afectada por la velocidad del viento y la nubosidad baja, la que fluctúa drásticamente como consta en informe de reconocimiento de la SERO<sup>7</sup>, donde en un breve lapso de tiempo se incrementó la velocidad del viento sobre los 25 kt, trayendo consigo nubosidad baja del SW, la que redujo la visibilidad a escasos metros, condición que varió nuevamente luego de 40 minutos mejorando levemente las condiciones. Lo anterior deja de manifiesto que la zona esta condicionada severamente al efecto de las condiciones meteorológicas, restringiendo las actividades terrestres, pero por sobre todo limitando las actividades aéreas.

<sup>6</sup> Base antártica operada por Ejército de Argentina, fundada en 1953, se ubica en Bahía Esperanza en la costa oriental de la península Antártica, en las coordenadas 63°23’54”S - 56°59’46”O.

<sup>7</sup> Informe de reconocimiento al PlateauLaclavere de la Patrulla de Exploración y Rescate O’Higgins, de fecha 06 de julio 2018.

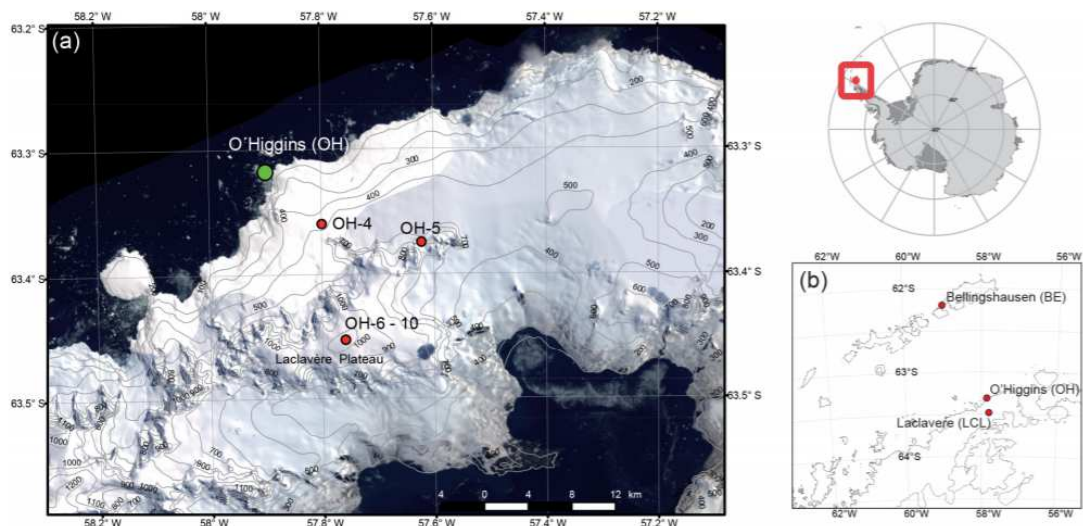


Imagen N°2 “Imagen referencia ubicación del PlateauLaclavere”

(Fuente: FERNANDOY, F., et al. (2018), “New insights into the use of stable water isotopes at the northern Antarctic Peninsula as a tool for regional climate studies”, The Cryosphere, 12, pag.1072)

El acceso desde el Cerro La Paloma hasta la meseta del Plateaupresenta una pendiente de 30° con presencia de sastrugis<sup>8</sup> por efecto del viento, los que retardan los desplazamientos, como medida de seguridad y al no tener evidencias de grietas se deben tomar algunas medidas de seguridad como el encordamiento<sup>9</sup> de motos y personal. El manto nivoso se presentó muy estable por las bajas temperaturas de la época del año.

La morfología del terreno en la parte alta del Plateause presenta prácticamente plana con suaves pendientes de no más de 10°, en su perímetro se aprecian algunas alturas no significativas y que limitan el glaciar hacia el Oeste y el Este. El manto nivoso es estable con nieve compacta dura en estratos interiores y una capa suelta y seca en superficie de aproximadamente de 40 cms., lo anterior por efecto de las bajas temperaturas, fuertes vientos y gran cantidad de nieve caída o depositada en estos sectores por su ubicación geográfica, dando sustento a este manto nivoso parejo, sin irregularidades, de estratos compactos, equilibrados y cohesionados. Se apreciaron algunas grietas 1.000 mts.al Oeste de la ruta, entre el Cerro La Paloma y la parte alta del Plateau, las que no presentaron un obstáculo para la progresión en la ruta.

## B. Importancia de la zona para la investigación científica.

Recientemente en la página web del INACH se publica lo siguiente en base ala investigación del Dr. Francisco Fernandoy<sup>10</sup>: “*Tras ocho años de estudio y cinco campañas en el Continente Blanco, un*

<sup>8</sup> Palabra de origen ruso que se emplea para referirse a una superficie nevada que presenta muchas irregularidades topográficas, modelada por surcos agudos e irregulares que se forman por la erosión del viento.

<sup>9</sup> Técnica de desplazamiento sobre un glaciar, donde el personal que progresa va amarrado entre sí por medio de una cuerda de montaña, a fin de posibilitar la supervivencia en caso de que uno de ellos caiga a una grieta, quedando suspendido en el aire al interior de esta y pueda ser recuperado con técnicas de autorescate.

<sup>10</sup> Francisco Fernandoy es geólogo de la Universidad de Concepción, con un doctorado en Alemania; actualmente trabaja en la Universidad Andrés Bello y tiene a su cargo el proyecto “Reconstrucción climática de alta resolución en la zona norte de la península Antártica”, financiado por Fondecyt y el INACH.

*equipo multidisciplinario logró “construir” un método que permitirá determinar, en base a la composición química del hielo, el clima del pasado en una zona de alto interés científico planetario: la península Antártica”<sup>11</sup>.*

El Plateau Laclaverere representa la última localidad con la altura suficiente, donde no se registran procesos importantes de fusión en verano, esto debido a que la temperatura media anual (MAAT) es de -10°C, teniendo oscilaciones en el rango de +/- 3,6°C, por lo que la temperatura media mensual del aire permanece todo el año por debajo del punto de congelación, lo que hace que esta área sea ideal para investigaciones glaciológicas<sup>12</sup> y recuperar información climática del pasado a través de la técnica de los testigos de hielo y el monitoreo de la dinámica glacial de la región.

La zona en estudio presenta la conveniencia para el desarrollo de actividades científicas debido principalmente a que ofrece una de las mejores facilidades logísticas de acceso, debido a la cercanía de Base O'Higgins, escasos 19 Km de distancia y a la infraestructura instalada que es administrada por el Ejército de Chile, además por las capacidades de su Sección de Exploración y Rescate, que permite asegurar la supervivencia y soporte logístico a los científicos que realicen trabajos en terreno.

### **C. Antecedentes de actividad científica en el sector.**

A partir del año 2008 el equipo de científicos encabezado por el Dr. Fernando y bajo el patrocinio del INACH, inicia la planificación para desarrollar un proyecto de investigación científica en la zona alta del Plateau Laclaverere, a la que en ese momento sólo es posible acceder vía aérea. En el año 2010, se materializa un reconocimiento a la zona de estudio logrando acceder por primera vez mediante una aeronave DHC-6 Twin-Otter de la Fuerza Aérea de Chile (FACH) a la zona más alta del Plateau.

Durante los años 2014 y 2015 se establecen campamentos livianos en la cota 1035 del Plateau, obteniendo excelentes resultados y la posibilidad de avanzar significativamente en la investigación, accediendo nuevamente mediante aeronaves de la FACH, sin embargo, el Dr. Fernando manifiesta que *“Una de las grandes dificultades de la zona, la presenta la alta variabilidad meteorológica, lo que dificulta las operaciones aéreas. De esta forma una alternativa terrestre, haría esta operación más segura y permitirá un despliegue científico mucho más efectivo”*.

Actualmente INACH, ha aprobado recientemente un nuevo proyecto de investigación, que tiene como objetivo extraer un testigo de hielo de 200mts. de profundidad para el verano del año 2020, por lo que será necesario realizar múltiples actividades de exploración durante los años 2018 y 2019 a fin de preparar y ejecutar el trabajo.



<sup>11</sup> Noticia publicada el 19 de abril del 2018, en página Web INACH “Científicos logran validar el uso del hielo antártico como “termómetro” del clima pasado”, disponible en <http://www.inach.cl/inach/?p=23358>.

<sup>12</sup> FERNANDOY, F et al. (2012), “Stable water isotopes of precipitation and firn cores from the northern Antarctic Peninsula region as a proxy for climate reconstruction”, The Cryosphere, 6, p. 316.

Imagen N°3 “Equipo científico en Plateau La Clavere, extraen testigo de hielo de 20m de profundidad.

(Fuente: Archivo fotográfico Dr. F. Fernandoy)

#### **D. Preparación, planificación y ejecución de la exploración.**

##### **1. Fase de preparación:**

La preparación de la SERO para efectuar esta tarea de exploración fue gradual, desde el arribo de la Dotación Antártica del Ejército a la Base O'Higgins, en el mes de noviembre del 2017, cumpliendo una serie de entrenamientos tendientes a incrementar las capacidades del personal en la conducción de motos de nieve (skidoo) sobre terreno nevado y hielo glaciar, incluyendo desplazamientos en pendientes de hasta 45°, aplicando técnicas de seguridad en los desplazamientos, al encordar o asegurar las motos de nieve entre sí, mediante una cuerda a fin de minimizar los efectos por la caída a una grieta. Junto a lo anterior se trabajó el acostumbramiento al equipo de trabajo, material técnico y ropa de abrigo, realizando múltiples actividades en terreno, bajo diferentes condiciones meteorológicas, a fin de producir una aclimatación gradual a la exposición a las bajas temperaturas y viento, estas actividades incluyeron travesías en moto de nieve de larga duración, desplazamientos mediante técnica de randonee, raquetas de nieve y crampones para hielo.

De forma paralela se trabajó en mecanizar los procedimientos de rescate en grietas a fin de disminuir los tiempos de reacción y asegurar la supervivencia del accidentado, evitando lesiones por congelamiento o hipotermia al brindar los primeros auxilios tempranamente, estabilizar y evacuar, para lo anterior se empleó una grieta con características similares, en profundidad y ancho, a las que se presentan en la base del Plateau. Para este fin la SERO cuenta con medios mecánicos (sistema integrado de poleas a motor) y manuales (sistema de poleas con cuerdas estáticas) que permiten recuperar desde el interior de una grieta a una persona inmovilizada en una camilla y al operador de trauma de forma simultánea.

Para finalizar esta fase de preparación se ejecutó una ascensión al Monte Jacquinet de 474 msnm, el que se ubica 16 Km al SE de la Base O'Higgins, para lo cual se realizó una marcha de aproximación empleando la técnica de randonee, donde los integrantes de la SERO transportaron su propia logística (30 Kg. Aproximados por hombre incluyendo el equipo técnico colectivo). A los pies del monte, se instaló un campamento base con capacidad de enlaces radiales HF, UHF y telefonía satelital, para finalmente durante la mañana siguiente realizar el ataque a la cumbre empleando técnicas de escalamiento en hielo por la cara norte del monte que presenta una pendiente promedio de 80° en los últimos 300 mts., retornando a la base O'Higgins mediante desplazamiento con técnica de randonee, con un tiempo total de ejecución de 36 hrs. en terreno.





Imagen N°4 “Campamento base ascensión Monte Jacquinot”

## 2. Fase de planificación:

El proceso de planificación incluyó la asesoría específica del personal idóneo y capacitado para generar las opciones adecuadas para dar cumplimiento a la tarea impuesta, que consiste en levantar y reconocer una ruta segura al Plateau Laclavere, sin accidentes que lamentar y que permita a futuro que las expediciones científicas puedan acceder vía terrestre, sin depender de la disponibilidad de aeronaves y factores meteorológicos, por lo que este proceso fue integrado por un equipo de planificación con personal especialista en montaña y terrenos polares, observadores meteorológicos<sup>13</sup> y asesores logísticos.

El proceso de planificación inicia materializando un análisis detallado del terreno y condiciones meteorológicas, realizando múltiples aproximaciones al sector denominado Cerro la Paloma, con el propósito de obtener datos de la condición del suelo (nieve y hielo), temperatura y consistencia de las capas superficiales de nieve, pendientes y lo más importante descartar presencia de grietas visibles con el propósito de determinar el punto que presente más facilidades y seguridad para acceder a la parte alta del glaciar y el levantamiento de una ruta preliminar.

Una vez seleccionada una ruta preliminar, se efectúa un reconocimiento aéreo, mediante una aeronave de ala rotatoria de la FACH a lo largo de su eje, a fin de identificar sectores de riesgo y materializar las correcciones y ajustes de la ruta preliminar, además de verificar las pendientes en los puntos seleccionados para acceder a la parte alta del glaciar, obteniéndose como resultado, una ruta definitiva con los parámetros de seguridad que permitan realizar el desplazamiento terrestre.

El análisis del riesgo representa otro punto gravitante del proceso, ya que por este medio se identifican los riesgos asociados a la misión por ejecutar, obteniendo como producto de este análisis las medidas de mitigación o de reducción de las probabilidades de ocurrencia, otro producto importantísimo de este proceso, es que se identifican y levantan las condiciones a observar o indicadores de un riesgo potencial, permitiendo la permanente evaluación y/o observación de estas durante la ejecución de la misión, con el propósito de tomar medidas correctivas de forma oportuna y evitar la ocurrencia de accidentes.

---

<sup>13</sup>Capacitación impartida por la Dirección Meteorológica de Chile, en la Escuela Técnica Aeronáutica, Curso “Instrucción meteorológica para dotaciones Antárticas”, con un total de 110 hrs. pedagógicas.



RIESGO	PROBABILIDAD Y SEVERIDAD	CONDICIONES A OBSERVAR	MEDIDAS DE MITIGACION
Caída a la grieta	✓ Frecuente Critico /	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manto nivoso</li> <li>✓ Manto disparejo.</li> <li>✓ Consistencia manto.</li> <li>✓ T° ambiental.</li> <li>✓ T° de la nieve.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encordamiento de Motos.</li> <li>✓ Encordamiento de Personal.</li> <li>✓ Realizar sondeo.</li> <li>✓ Identificar extensión grieta.</li> <li>✓ Georreferenciar en GPS.</li> <li>✓ Marcar con banderola.</li> <li>✓ Identificar desvío.</li> </ul>

Tabla N°1 “Ejemplo de Evaluación del riesgo en actividades de Exploración”

Finalmente, con el propósito de seleccionar la mejor ventana meteorológica se analizó la estadística meteorológica disponible del mes en que se ejecutaría la exploración (junio - julio) y se confrontó con boletines especiales del área de interés, solicitados al Centro Meteorológico Regional Antártico del Aeródromo Teniente March<sup>14</sup>.

### 3. Fase de ejecución:

Para dar inicio a la fase de ejecución se monta un puesto de mando, que permite llevar el control de la operación en tiempo real, por medio del sistema de posicionamiento InreachDelorme, sistema que entrega posición, velocidad de desplazamiento y mensajería de datos, desplegando la información en una pantalla. Junto con lo anterior el puesto de mando y la SERO tienen capacidad de comunicaciones radiales HF, VHF y UHF para materializar enlace con las aeronaves de la FACH ante una evacuación aeromédica y telefonía satelital. Otra tarea fundamental del puesto de mando es llevar el control de la situación meteorológica y las variaciones significativas que se pueden presentar, para transmitir las a la unidad en terreno.

Con el puesto de mando ya en funcionamiento seleccionar el día que presenta las mejores condiciones meteorológicas, considerando la fecha en que se realiza la exploración, presentando las siguientes características: cielos parcialmente cubiertos 3/8 octas, con una temperatura que fluctuó entre los -6°C y -13°C y viento que alcanzaron los 25 kt en dirección SW en la parte alta del Plateau, midiendo una sensación térmica de hasta -39°C.

El inicio de la exploración fue a las 09:45 coincidiendo con el comienzo del crepúsculo civil matutino a fin de aprovechar las escasas horas de luz natural que se presentan durante este periodo, considerando inicialmente un desplazamiento por medio de motos de nieve de 16 Km. hasta el punto de control (PC) campamento base, donde se instalaría un campamento de emergencia para coordinar evacuaciones aeromédicas y mantener enlace con el puesto de mando en la Base O'Higgins y además con la patrulla que accedería a la parte alta del glaciar. En este punto quedaron las motos de nieve y se inicia el desplazamiento mediante la técnica de randoneo la Cota 1035, que representa el

<sup>14</sup> Aeródromo administrado por la Dirección de Aeronáutica Civil de Chile (DGAC), ubicado en la península Fildes de la isla Rey Jorge, en las Shetland del Sur, fue inaugurado el 12 de febrero de 1980. La superficie de la pista es de grava, de 4.231 pies de largo, en dirección 12/30 y se encuentra a 147 pies de altura.

punto de término de la marcha en el Plateau, lo anterior con el propósito de disminuir el riesgo de caída a una grieta por el peso de las motos de nieve, la velocidad de progresión alcanza 3 Km/Hr, cabe destacar que el avance se materializa con el personal encordado y empleando sondas de aluminio a fin de identificar posibles grietas ocultas, además se tractó un trineo de travesía con 70 kg. de carga, principalmente de emergencia con carpas, sacos de dormir, cocinilla, combustible, agua, víveres para 5 días, elementos sanitarios y equipo técnico de montaña. Alcanzan el punto de término de marcha a las 13:15 hrs logrando levantar las coordenadas de una ruta que reúne todas las características de seguridad.

El término de la fase de ejecución, con todo el personal, material y equipos de la SERO de regreso en la Base O'Higgins es a las 14:55 hrs., luego de 6 hrs 10 minutos de operación y más de 42 km de recorridos en total, bajo condiciones ambientales extremas.



Imagen N°5 “Desplazamiento en técnica randone sobre el PlateauLaclavere”

### III. CONCLUSIONES:

- A. La contribución del Ejército de Chile como operador antártico, no se limita a su infraestructura y capacidad para apoyar logísticamente los proyectos de investigación, sino que contribuyen significativamente al desarrollo de la ciencia con su potencial humano, específicamente con los integrantes de la Sección de Exploración y Rescate O'Higgins, altamente entrenados y capacitados para operar bajo rigurosas condiciones ambientales, posibilitando el trabajo científico en áreas remotas de forma segura.
- B. La preparación de las actividades de exploración y científicas en terrenos polares, deben obedecer a un proceso gradual, que permite el acostumbamiento fisiológico a las condiciones ambientales, al vestuario y al equipo de trabajo, para de esta forma minimizar las posibilidades de lesiones por efecto de congelamiento y la hipotermia, permitiendo una eficiente administración de los recursos para alcanzar los objetivos planteados en el escaso tiempo disponible para desarrollar las actividades en terreno.
- C. Los procesos de planificación deben ser acuciosos y completos, específicamente en lo que respecta al análisis del terreno, los factores meteorológicos y el análisis y evaluación del riesgo, lo anterior cobra vital importancia para seleccionar el lugar adecuado y el momento con las condiciones meteorológicas que permitan desarrollar las actividades científicas programadas, evitando accidentes en las zonas de trabajo, todas las actividades deben ser planificadas, no hay lugar a la improvisación o el azar.
- D. El resultado de la exploración fue todo un éxito, logrando georreferenciar una ruta segura hasta la parte alta del PlateauLaclavere, en la Cota 1035, dicha ruta permite tránsito de motos de nieve con trineos con carga debido a que se buscaron las pendientes más suaves para progresar, lo que permitirá a los equipos de científicos acceder al área de estudio sin depender de aeronaves y factores meteorológicos que restrinjan la operación de medios aéreos, posibilitando mejorar el soporte logístico de los

campamentos científicos y además aprovechar la capacidad instalada de la Base Antártica del Ejército “CGL. B. O’HIGGINS R.” para el apoyo a la ciencia. Sin perjuicio de lo anterior, es necesario complementar el resultado de la exploración con imágenes satelitales o radares tractados que permitan descartar la presencia de grietas de gran magnitud y además anualmente debe reconocer la ruta y sondear los sectores que presenten evidencias de presencia de grietas, esto por las variaciones del manto nivoso producto de las condiciones ambientales de la temporada invernal y/o estival (viento, temperaturas, precipitaciones sólidas).

#### **IV. BIBLIOGRAFÍA:**

- A. BASE ANTÁRTICA DEL EJÉRCITO “CGL. B. O’HIGGINS R.” (2018), “Informe de Reconocimiento Plateau Laclavere”, de fecha 06.JUL.2018.
- B. CASTILLO, Rafael y PALMA, Luis (2016), “La Antártica: Visión Histórica y Futura”, Centro de Estudios Estratégicos, ANEPE, Santiago.
- C. EJÉRCITO DE CHILE (2017), Memorial del Ejército de Chile, N°499.
- D. FERNANDOY, F et al. (2012), “Stable water isotopes of precipitation and firn cores from the northern Antarctic Peninsula region as a proxy for climate reconstruction”, *The Cryosphere*, 6, pp. 313-330, <https://doi.org/10.5194/tc-6-313-2012>.
- E. FERNANDOY, F., et al. (2018), “New insights into the use of stable water isotopes at the northern Antarctic Peninsula as a tool for regional climate studies”, *The Cryosphere*, 12, pp. 1069-1090, <https://doi.org/10.5194/tc-12-1069-2018>.
- F. MINREL, DIRANTARTICA (2015), Plan Estratégico Antártico para el período 2015-2019.
- G. MINREL, DIRANTARTICA (2015), Visión Estratégica al 2035.
- H. MINREL, DIRANTARTICA (2017), Política Antártica nacional 2017.