



ASCENSIONES EN MONTAÑA "UN COMPLEMENTO AL ENTRENAMIENTO MILITAR"



CENTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

2017

ASCENSIONES EN MONTAÑA
“UN COMPLEMENTO AL ENTRENAMIENTO MILITAR”

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| I. ANTECEDENTES DE LOS ESCENARIOS Y ACONTECIMIENTOS | 9 |
| II. ASCENSIONES EN MONTAÑA..... | 11 |
| ANEXO 1: ASCENSIÓN AL CERRO EL PLOMO..... | 29 |
| ANEXO 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..... | 33 |
| ANEXO 3: ITINERARIO..... | 35 |
| ANEXO 4: CÁLCULO DE ITINERARIO..... | 37 |
| ANEXO 5: PERFIL TOPOGRÁFICO..... | 39 |
| ANEXO 6: RUTA..... | 41 |
| ANEXO 7: VESTUARIO..... | 43 |
| ANEXO 8: LA ALIMENTACIÓN E HIDRATACIÓN EN MONTAÑA | 45 |
| ANEXO 9: ORGANIZACIÓN PARA LA ASCENSIÓN | 55 |
| ANEXO 10: FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN TEMPORAL DE NIEVE..... | 57 |
| ANEXO 11: RESPONSABILIDADES..... | 73 |

El Ejército asigna una importancia especial a la montaña, fundamentalmente porque desde sus inicios gran parte de sus acciones más trascendentales las desarrolla en este escenario, que en su totalidad constituye el ochenta por ciento de nuestro territorio.

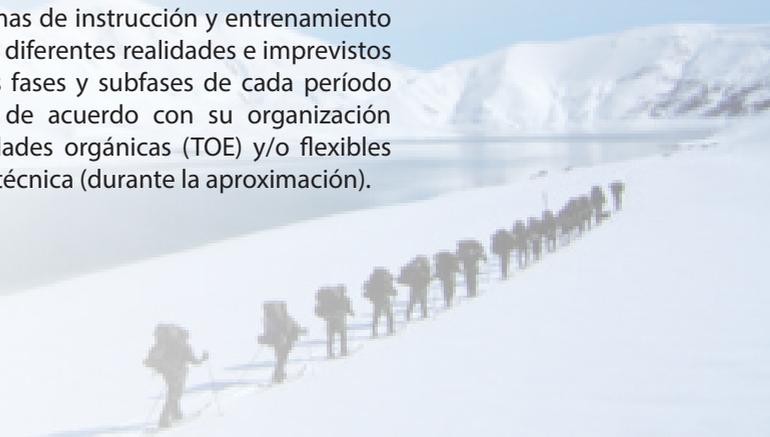
Esta particularidad geográfica hace vital para la Institución mantener unidades de montaña a lo largo y ancho del país, siendo su preocupación principal la preparación para el combate, debiendo sus comandantes y personal bajo su mando instruirse para alcanzar las competencias y destrezas necesarias para desempeñarse en unidades de infantería de montaña y andinas.

Sin embargo, por las características especiales que poseen los escenarios de montaña y los riesgos asociados que implica entrenarse en este medio, acorde con las particulares condiciones de altitud, compartimentaje del terreno y atmosféricas, que son propias y cambiantes durante toda época del año en las diferentes zonas jurisdiccionales que les corresponde emplearse.

Al respecto, el proceso de instrucción y entrenamiento como actividad permanente, no constituye un fin en sí mismo, sino que es el medio por el cual la Institución debe aumentar y mantener la capacidad y eficiencia de combate de sus soldados, y un alto nivel de alistamiento operacional de sus unidades. De esta manera, el proceso y el espíritu de la metodología de I/E permiten la necesaria libertad de acción en la planificación, que se traduce en que las unidades y, principalmente, los comandantes e instructores desarrollan mejores iniciativas, adaptándose a las realidades diferenciales, propias y particulares de cada unidad, cumpliendo una programación realista, realizable en términos de ejecución, resultados e informes de la fuerza terrestre en escenarios de montaña.

Por lo anterior, a las unidades de montaña en el Ejército les corresponde planificar la I/E, definiendo las TEMs y sus HGs asociadas para el entrenamiento de los regimientos; para ello, planifican, programan, ejecutan, y evalúan el entrenamiento individual de los comandantes y soldados, y el entrenamiento colectivo de las unidades, logrando capacitar a un grupo de soldados en una unidad de infantería de montaña y andina, mediante la certificación de las TEMs asignadas por el tipo de unidad o misión asignada y certificar, además, las HGs individuales asociadas a cada TEM definida.

En ese sentido, la aplicación de los programas de instrucción y entrenamiento deben ajustarse en forma permanente a las diferentes realidades e imprevistos que se puedan presentar en las diferentes fases y subfases de cada período establecido para este tipo de unidades, de acuerdo con su organización para el combate en lo táctico, como unidades orgánicas (TOE) y/o flexibles (agrupaciones de combate) y organización técnica (durante la aproximación).



Por su parte, el entrenamiento aventura (EA) es un complemento al entrenamiento militar individual y colectivo, ejecutado bajo supervisión y control de personal militar especialista, basado en excursiones recreativas deportivas específicas que presenten desafíos e involucren riesgos controlados. A su vez, permiten entrenar en la paz al personal militar en planificación, organización, liderazgo y administración de personal, siendo un valor agregado valioso al entrenamiento, ya que contribuye a acrecentar los estándares y rendimientos del Ejército.

En este contexto, en esta cartilla se desarrolla una lección aprendida de ascensiones en montaña, la que complementa la doctrina correspondiente al entrenamiento militar (entrenamiento aventura), tanto en la parte individual como colectiva, ejecutado bajo supervisión y control de personal militar especialista en montaña. Para su elaboración se realizó un proceso de análisis y validación en el desarrollo de esta actividad.

Lo anterior, sin ser un modelo por seguir en forma estricta y rígida, pretende ilustrar y orientar al personal militar que desarrolla actividades de media y alta montaña, ya sea encuadrada en una actividad de entrenamiento técnico y táctico de unidades especialistas, como también las vinculadas al entrenamiento aventura.

A su vez, se pretende que con el transcurso del tiempo esta lección aprendida sea empleada y mejorada por medio de la retroalimentación permanente, lo que permitirá lograr un aprendizaje organizacional efectivo.

En resumen, estas características particulares de I/E y EA, además del equipo adecuado, determinarán la capacidad táctica y técnica de estas unidades para el combate en montaña, lo cual le permitirá un alcance progresivo en el grado de alistamiento operacional correspondiente para este tipo de escenario. Esto entrega al combatiente confianza en sí mismo y especialización para emplearse en media o alta montaña.

Teniendo en cuenta la necesidad de contar con experiencias de carácter específico para mejorar algunas técnicas y tácticas aplicadas en montaña estival o invernal en el desarrollo profesional de todos los comandantes y soldados encuadrados en unidades de combate de infantería andina y de montaña, la DIVDOC (CELAE) en el contexto de la preparación de la fuerza, a través de esta publicación, pretende proporcionar experiencias y LAs que tengan un valor real de uso, en especial para las unidades que se desempeñan en ambientes de montaña a lo largo del país.

Finalmente, la metodología empleada para estructurar los contenidos se basó en la doctrina operacional¹, de manera de presentar a los comandantes y soldados de las unidades de montaña un texto con experiencias y lecciones aprendidas que fueron obtenidas de ascensiones anteriores y del proceso de instrucción y entrenamiento derivadas de las mismas unidades de infantería de montaña y andina del Ejército. De esta forma, el personal especialista y no especialista que se desempeña en unidades de estas características podrá retroalimentarse y aplicar el conocimiento útil para mejorar su organización, preparación y empleo de sus respectivas unidades en escenarios de montaña.

¹ Reglamento RDO-30601 "Operaciones en Montaña", ed. 2009. Manual MDO-90604 "Técnicas de Montaña", ed. 2009.

I ANTECEDENTES

El desplazamiento en montaña, de acuerdo con sus características técnicas, adquiere diferentes denominaciones. En este caso, “ascensión” es el desplazamiento que efectúan las tropas por terrenos montañosos para superar pendientes superiores al 30% de desnivel. Puede ejecutarse combinando marchas, travesías y/o escalamiento en cualquiera de sus graduaciones².

La cartilla de entrenamiento aventura³ describe diferentes tipos de actividades de orden individual y colectivo basados en excursiones recreativas deportivas específicas. Se establece una diferencia en la práctica de actividades individuales, sin existir inconvenientes para su normal desarrollo, conforme con la ejecución de cada curso en particular y certificación por una federación para practicarlo. Sin embargo, las actividades colectivas, que serán cumplidas mediante expediciones internas o externas, obligan a adoptar un procedimiento normativo establecido para ejecutar cada una de ellas, por ejemplo, actividades en montaña.

El objetivo del entrenamiento aventura (EA) es desarrollar y mejorar en el personal militar de todos los grados el liderazgo y el rendimiento físico, a través de ejercicios en terrenos de tipo recreativo, deportivo y militar en un ambiente de amistad, en condiciones atmosféricas y escenarios muchas veces difíciles, que presentan desafíos y despierten interés en el personal participante.

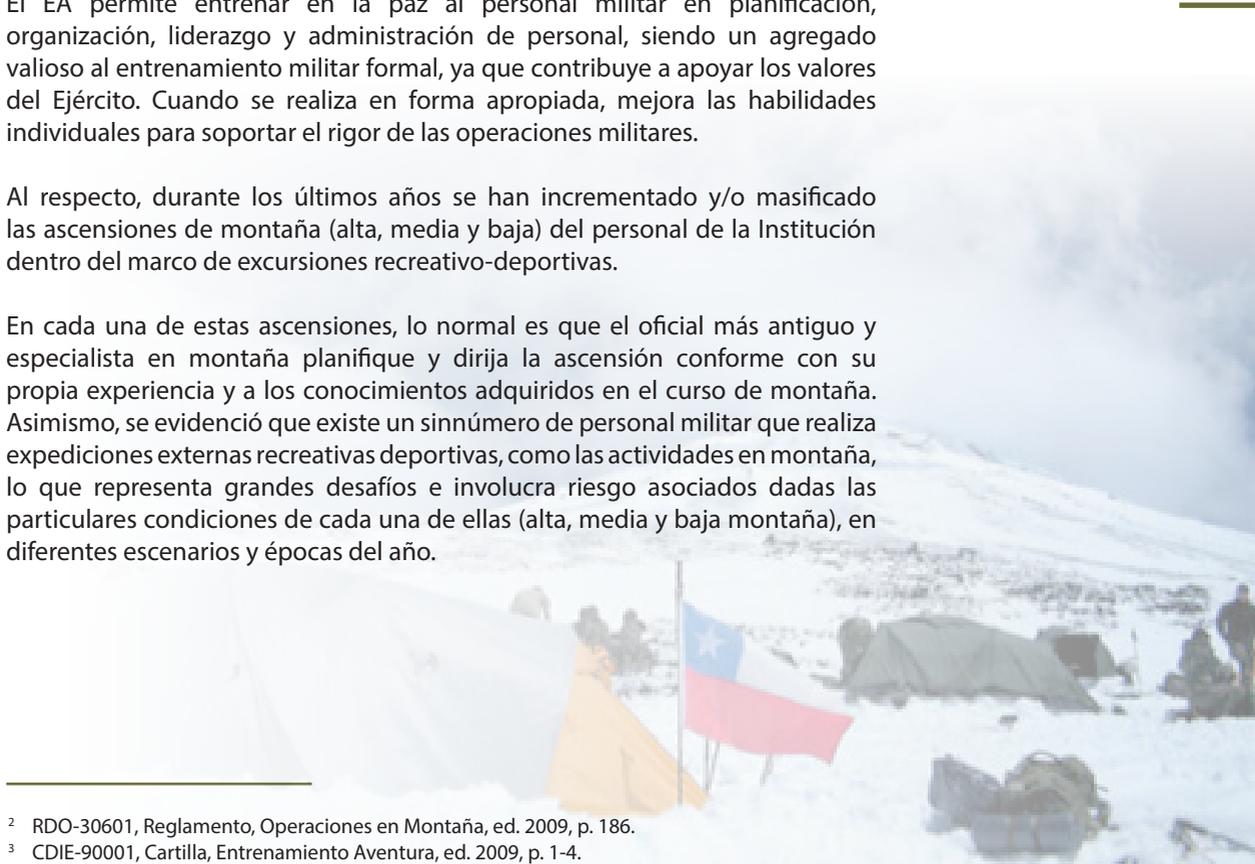
El EA permite entrenar en la paz al personal militar en planificación, organización, liderazgo y administración de personal, siendo un agregado valioso al entrenamiento militar formal, ya que contribuye a apoyar los valores del Ejército. Cuando se realiza en forma apropiada, mejora las habilidades individuales para soportar el rigor de las operaciones militares.

Al respecto, durante los últimos años se han incrementado y/o masificado las ascensiones de montaña (alta, media y baja) del personal de la Institución dentro del marco de excursiones recreativo-deportivas.

En cada una de estas ascensiones, lo normal es que el oficial más antiguo y especialista en montaña planifique y dirija la ascensión conforme con su propia experiencia y a los conocimientos adquiridos en el curso de montaña. Asimismo, se evidenció que existe un sinnúmero de personal militar que realiza expediciones externas recreativas deportivas, como las actividades en montaña, lo que representa grandes desafíos e involucra riesgos asociados dadas las particulares condiciones de cada una de ellas (alta, media y baja montaña), en diferentes escenarios y épocas del año.

² RDO-30601, Reglamento, Operaciones en Montaña, ed. 2009, p. 186.

³ CDIE-90001, Cartilla, Entrenamiento Aventura, ed. 2009, p. 1-4.



Consecuente con lo anterior, se manifiesta una necesidad de normar los procedimientos de planificación, preparación, organización y control para materializar una ascensión de estas características, lo que facilitará al comandante de la ascensión su ejecución, considerando todos los factores que se requieren y las orientaciones comunes, dependiendo de las situaciones que enfrenten.

Además, en montaña las condiciones climáticas son cambiantes y afectan en forma decisiva las operaciones militares y actividades de instrucción y entrenamiento por realizar. En diferentes situaciones se ha demostrado a lo largo de la historia que las condiciones meteorológicas se vuelven mortales para una persona que no tiene el entrenamiento y equipo adecuado para afrontar este tipo de fenómenos.

Asimismo, la previsión es un principio fundamental en montaña dado los diferentes y cambiantes factores que afectan a las actividades militares en este medio. Por ello, la labor de asesoría es una actividad esencial de los especialistas en montaña, siempre necesaria para adoptar resoluciones acertadas y oportunas, especialmente en la fase de planificación y ejecución de toda actividad militar que se realice en este tipo de escenarios.

En este contexto, las actividades de entrenamiento aventura⁴ como una nueva modalidad de entrenamiento están relacionadas estrechamente con las habilidades y destrezas que cualquier hombre encuadrado en unidades de montaña debiera poseer, desarrollar y acrecentar durante su permanencia en la fuerza terrestre. En este caso son las siguientes:

- Actividades en alta montaña.
- Actividades en media montaña.
- Escalada en hielo.
- Escalada en roca.
- Esquí.

En este proceso de I/E y de entrenamiento aventura se debe integrar, además, las experiencias de todo el personal de instructores, validando la especialización y la permanencia en la unidad.

Lo anterior, considerando que los factores geográficos, ambientales y específicos que tienen las zonas de empleo de este tipo de unidades no están claramente señalados y tienen una vital importancia en la instrucción y el entrenamiento técnico-táctico de la tropa, logrando minimizar los riesgos que se puedan presentar en un ambiente de montaña. Por tal razón, los comandantes deben desarrollar condiciones de liderazgo, trabajo en equipo, capacidad física, coraje moral y físico, entre otras competencias personales consideradas vitales para la capacidad de combate que requiere la tropa en un medio de alta y/o media montaña.

⁴ CDIE-90001. Op Cit.

II ASCENSIONES EN MONTAÑA

GENERALIDADES

Doctrinariamente, toda actividad de entrenamiento aventura colectivo debe ser planificada, empleando la misma metodología y grado de detalle que requiere una operación o actividad militar, considerándose previamente, entre otros aspectos, lo siguiente: preparación del personal antes de realizar una ascensión (calificación física y médica), equipos de comunicaciones adecuados para este tipo de escenarios (telefonía satelital), aplicar la doctrina de técnica de montaña; asimismo, las cualidades y debida calificación del comandante de la expedición y/o ascensión que, necesariamente, obedecen a su experiencia relativa al mando y liderazgo en situaciones de apremio y acabado conocimiento de la cumbre por ascender.

Para ejecutar una ascensión del nivel que sea, el personal participante debe seguir una serie de consideraciones necesarias para cumplir con éxito la misión autogenerada, reduciendo al mínimo los riesgos que involucran los desplazamientos en un ambiente de montaña.

Al respecto, se debe ejecutar bajo la estructura y dirección responsable del mando institucional; por consiguiente, esta actividad debe ser autorizada por la orden del día y controlada por el comandante de la unidad a través de los departamentos III y/o secciones 3.^a, según corresponda.

En el ámbito jurídico, las prácticas de ascensiones en montaña no están normadas en nuestra legislación. En este sentido, podrían existir repercusiones legales producto de un accidente y/o incidente de algún integrante civil que participe en forma conjunta con militares en esta actividad, por tanto, el personal civil debe presentar una autorización notarial que desligue de responsabilidad a la Institución por participar en ascensiones en montaña.



En este sentido, los aspectos que deben regular técnicamente las actividades de montaña, en particular de “ascensiones en montaña” dentro de las normas establecidas para entrenamiento aventura en montaña, serán los siguiente:

1. Actividades previas a la ascensión.

Para realizar una salida a terreno de montaña, junto con desarrollar la actividad planificada en sí, es fundamental concretar una serie de pasos previos a su desarrollo que permitirán al personal enfrentarse a un medio hostil con altas probabilidades de cumplir la misión autogenerada. Estos pasos son:

1) Antecedentes.

Corresponde a aquellos datos necesarios para la comprensión inicial de las características que involucran la ascensión. Conocimiento general del entorno geográfico por enfrentar, conforme con la ficha técnica del cerro.

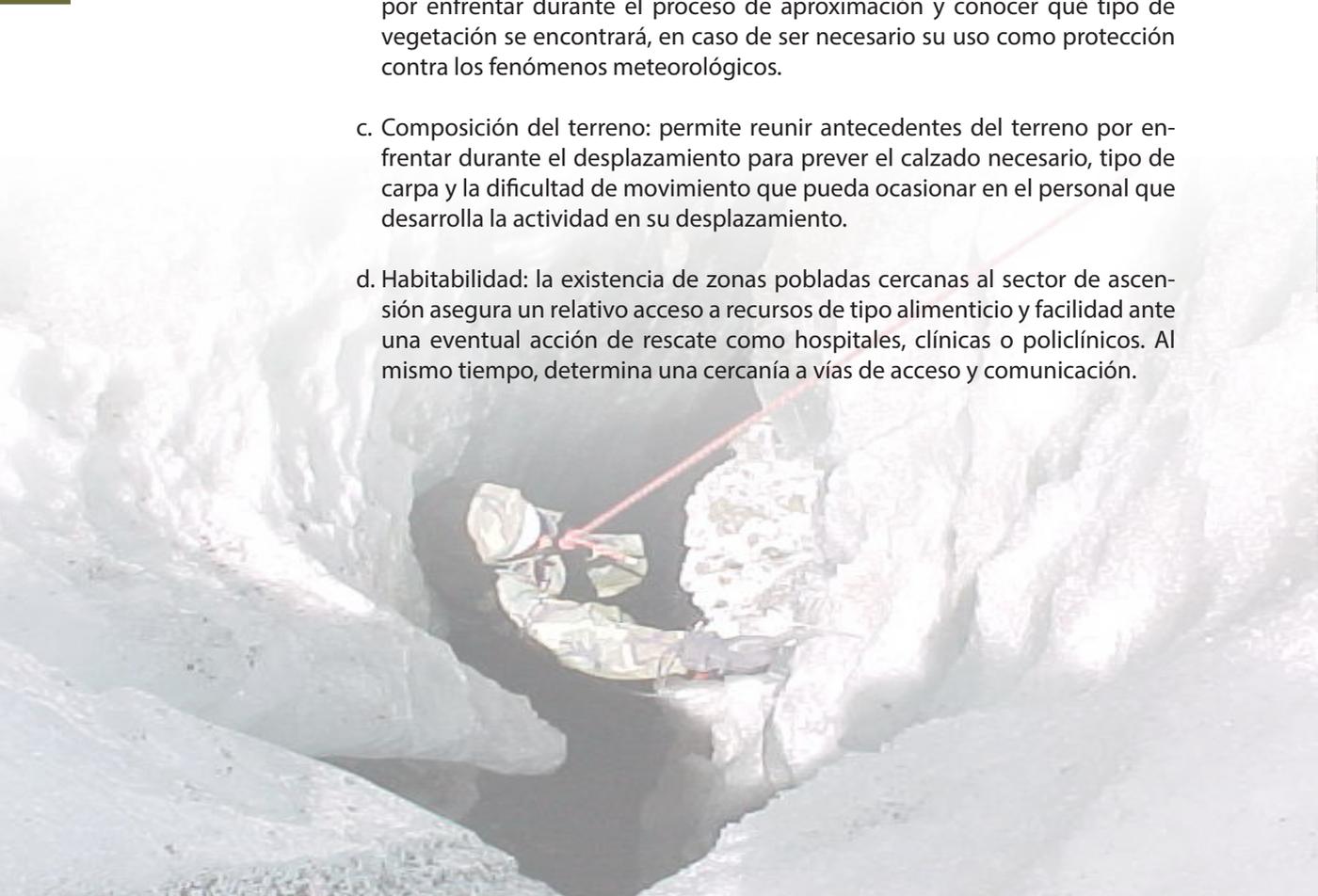
2) Características geográficas del terreno.

a. Clima: cada zona geográfica posee características climáticas específicas, factor importante para determinar los posibles eventos meteorológicos que han de ser analizados. Para ello es necesario recabar antecedentes de; frecuencia de precipitaciones (agua y/o nieve), temperaturas extremas y medias, presencia de nubosidad, viento blanco, existencia o no de nieve o hielo, tormenta eléctrica y caudal de cursos de agua, entre otros, de acuerdo con la época del año en que se efectuará la ascensión.

b. Vegetación: en época estival permite identificar los posibles obstáculos por enfrentar durante el proceso de aproximación y conocer qué tipo de vegetación se encontrará, en caso de ser necesario su uso como protección contra los fenómenos meteorológicos.

c. Composición del terreno: permite reunir antecedentes del terreno por enfrentar durante el desplazamiento para prever el calzado necesario, tipo de carpa y la dificultad de movimiento que pueda ocasionar en el personal que desarrolla la actividad en su desplazamiento.

d. Habitabilidad: la existencia de zonas pobladas cercanas al sector de ascensión asegura un relativo acceso a recursos de tipo alimenticio y facilidad ante una eventual acción de rescate como hospitales, clínicas o policlínicos. Al mismo tiempo, determina una cercanía a vías de acceso y comunicación.





e. Vías de acceso y comunicación:

- Caminos: facilita la aproximación al sector de ascensión con medios motorizados, disminuyendo los tiempos de marcha a pie, permitiendo un mayor acceso de medios logísticos para su abastecimiento. Este procedimiento se utiliza para grandes ascensiones.
- Transporte: está directamente relacionado con el punto anterior, asegurando el acceso a través de medios motorizados, ganado mular u otros lo más próximo al campamento base, cumbre o sector de ascensión.

f. Recursos disponibles: considera la disponibilidad de recursos tanto de tipo natural como artificiales que faciliten el desarrollo de las actividades de ascensión, como recursos hídricos, alimenticios, andariveles, rutas de trekking, etc. (estos últimos relacionados con los centros poblados existentes).

3) Antecedentes históricos de ascensiones anteriores (conforme anexo N.º 1).

Representado por las “experiencias”, la búsqueda de información relacionada con el conocimiento de las ascensiones anteriores permite generar una imagen más cercana respecto a las actividades por desarrollar, las rutas empleadas, los problemas surgidos, la influencia del terreno y los aspectos meteorológicos y morfológicos de la zona, apoyando el proceso de toma de decisiones previas a la realización de la planificación propia.

Asimismo, el comandante debe basarse en, a lo menos, 3 experiencias distintas del mismo cerro.



4) Planificación para la ascensión.

Corresponde a la expresión de las ideas y conceptos generados durante el proceso de reunión de antecedentes a un formato secuencial basado en acciones y consideraciones concretas y ejecutadas en forma de actividades. Una copia de esta planificación debe quedar en el archivador de actividades de entrenamiento aventura de las secciones 3.^{as} de los regimientos.

Esta planificación (modelo metodológico) incluye todos aquellos aspectos necesarios para el desarrollo exitoso de la ascensión, considerando los siguientes puntos:

a. Cronograma de actividades.

Cuadro que considera las actividades para ser desarrolladas antes, durante y después de la ascensión con el tiempo útil disponible para el cumplimiento del objetivo determinado con antelación. Puede ser considerada una simple línea de tiempo v/s actividades, como una carta Gantt. El cronograma debe ser estructurado con realismo y distribuyendo los tiempos, conforme con la asignación de tareas correspondientes para cada ascensión, existiendo un control constante del cumplimiento de las actividades ya planificadas. Este cronograma debe ser lo suficientemente flexible para que pueda ser modificado, principalmente por cambios meteorológicos que afecten la realización de la actividad (anexo N.º 2).

b. Planificación de la marcha.

Es la determinación de la planificación estructural de actividades orientada a su ejecución en terreno, teniendo una serie de consideraciones, tales como; morfológicas, capacidad del personal participante, dificultad técnica del cerro y tiempo disponible para el desarrollo de la ascensión.

Previo a la elaboración de los documentos constituyentes de la planificación del desplazamiento, se debe tener en cuenta ciertos aspectos relacionados con el nivel técnico del personal participante, considerando, a lo menos, ascensiones previas como requisito (grado de dificultad y altitud de los cerros), características del vestuario y equipo, grado de escalamiento y nivel de esquí.

Para ello, en la clasificación militar se determinan los siguientes niveles según el nivel técnico del individuo:

| NIVEL TÉCNICO | CAPACIDADES DEL NIVEL DE LA PERSONA |
|--|---|
| 1.º nivel de entrenamiento "Básico". | <p>Personal capacitado para desarrollar actividades cuyo fin es recorrer o visitar un terreno de condiciones geográficas y meteorológicas diversas, que pueden o no incluir, entre otros, el ascenso a colinas o el paso de portezuelos y que no requieran el uso de equipo especializado de montaña, se limita a actividades de camping y trekking.</p> |
| 2.º nivel de entrenamiento "Intermedio". | <p>Personal capacitado para desarrollar actividades de ascensión y descenso y travesía en montaña de dificultad media, aplicando técnicas de vida y movimiento en época invernal y estival, además del empleo de equipo y dominio de técnicas básicas, como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel técnico básico de manejo de cuerdas. - Graduación no inferior a IV grado en escalamiento deportivo. - Poseer, a lo menos, un 3.º grado en escalada tradicional. - Dominio del empleo de piolet y crampones. - Técnica de esquí: dominio de 2.ª categoría del 1.º nivel en pista con equipo y /o 1.ª categoría del 1.º nivel fuera de pista con equipo. |
| 3.º nivel de entrenamiento "Avanzado". | <p>Instructor militar de montaña que puede incursionar en terrenos de alta y media montaña en época invernal y estival, zonas de glaciar, terrenos nevados, mixtos, certificado para planificar, dirigir y conducir una ascensión, travesía, expedición o actividad relacionada con la montaña. Deberá encontrarse en condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dominar la escalada deportiva como mínimo de un V+ a vista. - Dominar la escalada tradicional de V - grado. - Dominar la escalada en hielo III grado en hielo. - Realizar un ascenso en época estival de 1000 metros de desnivel en un plano horizontal de 8 kilómetros, cronometrando como máximo 1 hora 30 minutos. - Realizar un ascenso invernal de 1000 metros de desnivel en un plano horizontal de 8 kilómetros como máximo, cronometrando 3 horas 30 minutos. - Dominio de la 2.ª categoría del 2.º nivel fuera de pista en técnica de esquí. - Conocimientos de primeros auxilios. - Conocimientos de autorrescate. - Conocimiento de meteorología. - Acabados conocimientos de topografía y orientación en montaña. - Rescate de avalancha. - Telecomunicaciones. |
| 4.º nivel de entrenamiento "Experto". | <p>Instructor militar de montaña que desarrolla actividades cuyo fin es la ascensión y descenso de montañas, paredes de roca, nieve, hielo o mixtas, cascadas de hielo, glaciares, terrenos nevados, terrenos mixtos y similares de una escala de dificultad, compromiso o altitud, que requieren para ello toda la gama de técnicas del montañismo, la escalada y el esquí. También, incluye cualquier actividad que requiere de aclimatación, estando en condiciones de planificar, dirigir y conducir una ascensión, travesía, expedición, o actividad relacionada con la montaña. Deberá encontrarse en condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dominar la escalada deportiva con graduación de un VI +. - Dominar la escalada tradicional en V grado. - Dominar la escalada IV grado en hielo. - Dominar la técnica de esquí con secuencia de curvas conducidas a diversos arcos. - Escalar pendientes de hielo de 80°. - Conocimientos de primeros auxilios. - Conocimientos de autorrescate. - Conocimiento de meteorología. - Acabados conocimientos de topografía y orientación en montaña. - Poseer sólidos conocimientos teóricos y prácticos de nivología y avalanchas. - Telecomunicaciones. - Tener conocimientos de fisiología. - Poseer una experiencia de, a lo menos, 6 cerros (cumbres) de nivel avanzado como mínimo. - Deberá poseer, a lo menos, 3 años de especialista en montaña, - Deberá estar certificado por la Escuela de Montaña. |

NOTA:

- En las expediciones de nivel intermedio o superior, deberá participar siempre un instructor militar de montaña.
- Se debe considerar como norma general en cada ascensión un “guía”, como asesor del comandante de la expedición, con acabados conocimientos de la zona general y del cerro seleccionado.



La planificación de una ascensión⁵ debe incluir necesariamente lo siguiente:

- Itinerario:
Se detalla el desarrollo de la ascensión en forma general, indicando las fechas y la actividad en un cuadro (anexo N.º3).
- Itinerario de marcha:
Consiste en un cuadro realizado por cada día o jornada de marcha. En la columna vertical, considera los determinados tramos planificados en cada jornada (según dificultad o características especiales del terreno) y en la columna horizontal aspectos, como la pendiente del tramo por recorrer (en porcentaje y grados), los tiempos por tramo y la distancia recorrida horizontal o de subida y en línea recta o real en terreno (anexo N.º 4).
- Perfil topográfico:
Es la graficación a través de una línea continua del perfil obtenido en la carta topográfica o mapa de la relación entre la altitud en el eje vertical con la distancia recorrida en el eje horizontal (anexo N.º 5).

⁵ MDO-20602, Manual, Compañía Andina, Capítulo III; 3.7.1 Las marchas en montaña estival y 3.7.2 Las marchas en montaña invernal.

Lo anterior permite analizar gráficamente la planificación de marcha para determinar el promedio en forma colectiva de lo siguiente:

- Dosificación del esfuerzo.
- Graduación del vestuario.
- Tramos por recorrer
- Hidratación.
- Descansos.
- Otros.

• Graficación ruta de marcha:

Es la representación y marcación de la ruta por seguir sobre una carta topográfica o mapa (anexo N.º 6).

c. Determinación de necesidades específicas de equipo.

Sobre la base de las experiencias propias de la ascensión (física, morfológicas y climáticas), se debe establecer aquel equipo específico necesario para el cumplimiento de las actividades.

Los factores por considerar para la elección del equipo son:

- Terreno: según sea el tipo, el equipo deberá ser seleccionado de tal forma que facilite la progresión de los integrantes del grupo.
- Características climáticas: según la época del año, el sector de la ascensión tendrá características especiales representadas por eventos meteorológicos determinados, requiriendo un determinado equipo y vestuario para facilitar el avance y la comodidad al hombre.
- Equipo técnico: el nivel técnico al que será enfrentado el grupo expedicionario requerirá de un equipo y vestuario específico de forma tal que se facilite su avance (anexo N.º 7).
- Pronóstico del tiempo atmosférico: orientará la clase de vestuario y equipo, cantidad de líquido, entre otros aspectos.
- Pronóstico de los indicadores de las variables meteorológicas: temperatura, viento, presión atmosférica, intensidad y dirección del viento, sensación térmica, nubosidad, otros.

d. Determinación de necesidades específicas de alimentación (anexo N.º 8).

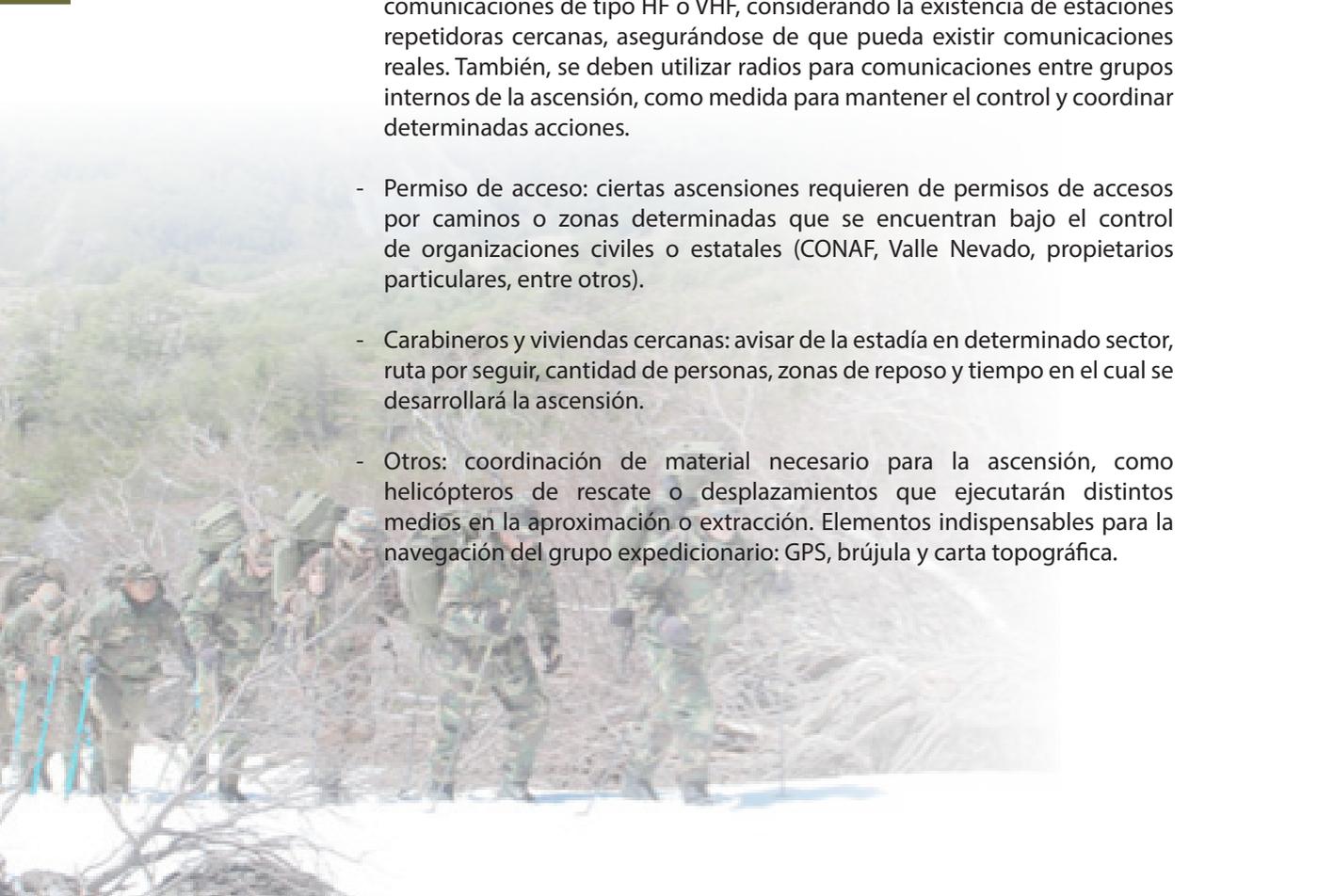
El alimento elegido por el personal participante en la ascensión dependerá de factores, tales como:

- Duración de la ascensión: según la cantidad de días que dure la ascensión, la alimentación deberá cumplir ciertas características, especialmente por el peso por transportar y el aporte energético necesario para mantener el ritmo de avance y las capacidades físicas.
- Intensidad de la actividad realizada: la frecuencia de avance y el esfuerzo físico producen de forma directa una necesidad de cierta cantidad de calorías por consumir para mantener las capacidades físicas e intelectuales lo más alto posible.
- Características climáticas de la zona: las inclemencias del entorno a las que son sometidos los integrantes de la ascensión influirán directamente en el nivel de desgaste físico de ellos, debiendo ser recuperadas las calorías con una adecuada alimentación.

e. Coordinaciones con otras organizaciones.

La unidad u organización que planifica una determinada ascensión no siempre dispone de elementos, vehículos ni personal adecuado para la ejecución de la actividad, siendo indispensable la coordinación de los responsables del movimiento con las unidades que las posean. Junto con disponer de los medios, es necesario coordinar las acciones por realizar y los procedimientos técnicos-operativos por emplear en caso de ser necesario.

- Equipo médico de rescate: toda ascensión requiere de una previsión de rescate y atención de carácter médico, ya sea inmediata a través de un enfermero u hombre encargado de brindar primeros auxilios y de manera pasiva mediante un equipo médico dispuesto en todo momento para asistir al rescate de algún enfermo o herido. Lo anterior tiene que incluir las coordinaciones necesarias para realizar una evacuación aeromédica, como las coordenadas del sitio de aterrizaje y los procedimientos de atención estandarizados entre el enfermero o médico de terreno y el equipo de evacuación.
- Teléfono satelital: la mayor parte de los sectores donde se realizan ascensiones no disponen de señal telefónica común para mantener el contacto ante una eventualidad, por lo cual es necesario solicitar a las UACs un teléfono satelital que permita una conectividad en caso de requerir o informar alguna situación determinada.
- Radios: ante cualquier contingencia del no uso de los teléfonos satelitales, la expedición puede considerar eventualmente, el empleo de radios de comunicaciones de tipo HF o VHF, considerando la existencia de estaciones repetidoras cercanas, asegurándose de que pueda existir comunicaciones reales. También, se deben utilizar radios para comunicaciones entre grupos internos de la ascensión, como medida para mantener el control y coordinar determinadas acciones.
- Permiso de acceso: ciertas ascensiones requieren de permisos de accesos por caminos o zonas determinadas que se encuentran bajo el control de organizaciones civiles o estatales (CONAF, Valle Nevado, propietarios particulares, entre otros).
- Carabineros y viviendas cercanas: avisar de la estadía en determinado sector, ruta por seguir, cantidad de personas, zonas de reposo y tiempo en el cual se desarrollará la ascensión.
- Otros: coordinación de material necesario para la ascensión, como helicópteros de rescate o desplazamientos que ejecutarán distintos medios en la aproximación o extracción. Elementos indispensables para la navegación del grupo expedicionario: GPS, brújula y carta topográfica.





f. Estructuración de los equipos de trabajo (anexo N.º 9).

La organización grupal del personal que participará durante la ascensión dependerá de factores, como:

- Designación del comandante: es prioritaria, pues es una autoridad que debe poseer los conocimientos y experiencias en excursiones y expediciones, así como la capacidad técnica y el carácter para decidir en forma clara e informada ante situaciones de riesgo u otras, que requieran de rapidez y seguridad en pos de la misión y del grupo. Idealmente, es importante que posea un nivel técnico mayor que los integrantes del grupo (3.º nivel avanzado y/o 4.º nivel experto), para que sus decisiones no sean técnicamente cuestionadas y sean seguidas con confianza por la unidad o agrupación.
- Cantidad de personas: la formación de equipos de trabajo, llamados cordadas, la cantidad dependerá del número de personas que participan en las actividades planificadas, organizándose en grupos de 3 hombres o, eventualmente, de 4, de tal forma de facilitar el desplazamiento y cumplimiento de la misión.
- Nivel técnico de los participantes: la estructuración de las cordadas dependerá del nivel técnico y del conocimiento de los integrantes, tendiendo a equiparar el nivel técnico de cada cordada.
- Equipo disponible: según el equipo que se disponga, se organizarán agrupaciones con misiones específicas para el cumplimiento de acciones determinadas, aprovechando los conocimientos y capacidades de cada integrante disponible. Así, los integrantes del equipo que formarán la agrupación que asciende deberá ser repartido en forma equitativa entre las cordadas.

- Dificultad técnica: la incorporación de "hombres fuertes" en una cordada para que puedan abrir o equipar una vía o ruta de ascensión. Esto depende de la dificultad que presente el sector elegido para desarrollar la actividad deportiva.
- Campamento base: es el sector designado por el comandante en su planificación que, en síntesis, reúne las condiciones para pernoctar, tales como terreno que no presente inclinaciones, espacio, afluyente de agua y un lugar que no presenta zonas de punas. En este campamento se realiza la aclimatación antes de atacar la cumbre y se mantiene el equipo de apoyo y personal que por problemas físicos deba quedarse en ese sector.
- Equipo de apoyo: personal que mantiene el contacto entre la base de operaciones y las cordadas, entregando información actualizada del tiempo atmosférico y apoyo al personal que inicia la marcha hacia la cumbre del cerro.
- Base de operaciones: es aquel lugar que cuenta con hombres de turno que estarán en contacto permanente con la expedición y el cuartel, haciendo el seguimiento constante de esta actividad, entregando los antecedentes meteorológicos e informando a los medios de emergencia o rescate de alguna eventualidad ante la cual deban tomar parte.

Una forma de mantener actualizado el seguimiento en tiempo real de la expedición es contar con sistemas de rastreo satelital. Uno de estos sistemas es el SPOT (Sistema Probatorio de Observación de la Tierra o Satélite para la Observación de la Tierra), que corresponde a una serie de satélites de teledetección civiles de observación del suelo terrestre que permite la visualización y localización en forma gráfica de los desplazamientos de la expedición por medios satelitales vía GPS. Este sistema nutrirá de información en tiempo real a la base de operaciones para actualizar el panorama operacional común (COP) y el "panorama de búsqueda".





g. Especificaciones de reentrenamiento.

Durante el proceso de planificación realizado por los organismos y el comandante de ascensión, se deben iniciar los movimientos preparatorios que faciliten y cooperen a la actividad por desarrollar. Entre los reentrenamientos individuales técnicos en función a la intención expresada al inicio de la planificación destacan:

- Técnico: cada ascensión tiene requerimientos específicos de tipo técnico, como el desplazamiento en terrenos glaciados, esquí, escalamiento u otros, por lo tanto, es necesario realizar los reentrenamientos individuales técnicos que aseguren un dominio actualizado de las técnicas que serán utilizadas. Además de ascender cerros similares de menor exigencia.
- Primeros auxilios: la trascendencia de los primeros auxilios radica en que su buen uso puede salvar, incluso la vida de un integrante de la ascensión y apoyar el bienestar físico de la misma persona, identificando las situaciones más comunes en el escenario en que se desarrolla la ascensión.
- Procedimiento de comunicaciones: la utilización de los equipos de radios y los protocolos de comunicaciones deben ser preparados y coordinados con antelación de manera que la totalidad del personal los conozca y sepa utilizarlos de la forma correcta.
- Técnico-grupales: junto con los procedimientos y técnicas individuales, se encuentran las técnicas grupales que se emplearán como una forma de coordinar técnicamente a las cordadas y equipos de ascensión en materias propias del desplazamiento en el terreno seleccionado.
- Supervivencia: la eventualidad de quedar aislados o dispersos siempre existe y debe ser considerada en toda planificación de actividades desarrolladas al aire libre, especialmente en montaña. El conocimiento y empleo de las técnicas de supervivencia más importantes y potenciales de ser utilizadas en montaña son: refugios, extracción de agua, fuego, fondo saco, etc.

- Rescate y evacuación (en el nivel que corresponda): los procedimientos de rescate y evacuación definidos para la ascensión deberán ser revisados y ensayados en todos los niveles que corresponda, tanto a nivel individual y de cordada como a nivel grupal o con otros organismos o instituciones, como una manera de verificar su operacionalidad y coordinar algunos aspectos no considerados (marcación de zona, helipuerto de circunstancia, traslado de personal herido, señales convencionales, etc.).
- Pronóstico del tiempo atmosférico: se deberá entrenar con el uso de los instrumentos de toma de datos meteorológicos, como las estaciones meteorológicas portátiles u otras para registrar la evolución de las variables meteorológicas en la zona específica. De esta forma, se aportarán mayores antecedentes para que la base de operaciones pueda establecer un correcto pronóstico del tiempo. Igualmente, el chequeo constante del tiempo atmosférico es una actividad que debe ser desarrollada durante el proceso de entrenamiento, contactando permanentemente a la base de operaciones para recibir en forma actualizada los pronósticos del tiempo. Para ello existen en Internet diversas páginas especializadas en estos pronósticos, tales como; meteochile.cl (antecedentes generales del clima), accuweather.com y snowforecast.com (antecedentes locales del tiempo atmosférico), entre otras (anexo N.º 10).

h. Reunión técnica.

Consiste en reunir a la totalidad del personal que participará en la ascensión para informarlo respecto a la planificación y la intención por seguir, entregándole la organización y misiones, entre otros aspectos. La reunión técnica es realizada mediante una presentación que realiza el comandante, considerando lo siguiente:

- Descripción geográfica: se dan a conocer todas las características relevantes del terreno por recorrer, permitiendo a los integrantes de la ascensión saber claramente el entorno que se enfrentará.
- Ruta de marcha: se describe el itinerario geográfico por recorrer a través de la representación en una carta topográfica, señalando rutas de ida y regreso, a pie y en vehículos, zonas de reposo, zonas de control y puntos de inicio y término de marcha.
- Organización: el comandante de la ascensión da a conocer en qué funciones será distribuido el personal participante, indicando organización de grupos y determinación de responsables por cada cordada (integrante con más experiencia).
- Responsabilidades: corresponde a la asignación de misiones especiales dentro de la ascensión, identificando a sus responsables. Además, especifica los medios por emplear, como radios, teléfonos satelitales, equipos, vehículos y todos aquellos aspectos que aporten al desarrollo de la actividad (anexo N.º 11).

Cronograma de actividades: es la presentación de la secuencia de actividades desde el inicio de la ascensión en el cuartel u otro sector hasta el término.



i. Orden para la ascensión.

Una vez entregados todos los antecedentes generales de la ascensión, se emite una orden, donde se entregan en detalle todos los aspectos inherentes y las disposiciones para la ejecución de la actividad.

j. Revista, controles y ensayos.

Luego de entregadas las misiones, responsabilidades y coordinaciones junto con la misión, intención y la metodología, el comandante de la ascensión debe controlar que el cumplimiento se ha desarrollado en su fase previa, asegurando con ello el desarrollo de la ascensión. Para tales efectos, debe ser controlado y revistado lo siguiente:

- Equipo: según lo determinado en la planificación, se debe verificar que cada integrante posea su equipo individual básico y que cada responsable de equipo especial lo tenga en su poder y conozca sus usos.
- Comunicaciones: el chequeo del estado operacional de radios y teléfonos satelitales, así como del conocimiento en su operación por parte de los usuarios es de suma importancia, porque serán los medios que permitan el enlace en caso de emergencia o de informar al mando respecto al cumplimiento de la planificación.
- Sanidad: el estado físico del personal y sus condiciones sanitarias deben ser controlados para evitar la presencia de elementos y/o componentes de la ascensión que puedan poner en riesgo su propia integridad o la del grupo y les pueda provocar un daño irreparable en su salud.
- Conocimiento de misiones: cada integrante de la ascensión debe conocer en detalle la idea general y las misiones emitidas en la orden para la expedición que los guíe en el desarrollo de sus actividades y les permita conocer la relevancia de sus misiones para el cumplimiento del objetivo final.
- Vehículos: se debe controlar el estado operacional de los vehículos y accesorios propios para este tipo de escenarios, como cadenas, varillas de sondajes, huinche, lanza, palas, entre otros elementos, para evitar problemas durante el desarrollo de la expedición, como fallas mecánicas o la falta de documentos que autoricen su desplazamiento.

- Documentación necesaria para la ascensión: dependiendo del tipo de ascensión, deberán controlarse los documentos de permisos de acceso, documentos oficiales en caso de viaje al extranjero, documentación de vehículos e individual, entre otros.

2. Actividades por desarrollar durante la ascensión.

La ascensión o expedición se inicia desde el momento que lo estipula el cronograma de actividades. Normalmente, cuando se abandona el cuartel o punto de reunión previo establecido en dirección al sector de la ascensión.

a. Fases del desarrollo de la ascensión.

Durante la ejecución de la ascensión se pueden determinar las siguientes fases:

- Fase inicial o de aproximación: corresponde al desplazamiento hacia el sector general de la ascensión. Normalmente, se realiza en vehículos. Es la fase más estática, pero de mayor tensión por el personal antes de llegar al sector de desarrollo de la actividad.
- Fase ascenso o de desarrollo propiamente tal: el personal participante se encuentra desarrollando las actividades propias de la ascensión, enmarcados en el ambiente geográfico y meteorológico establecido, orientándose todas las actividades en cumplimiento del objetivo final.



- Fase descenso: se encuentra marcada por el abandono de la zona de ascensión, viéndose o no cumplida la misión planificada, en dirección al cuartel o zona de reunión posterior a la expedición.

b. En estas tres fases se desarrollan los controles específicos durante la ascensión.

El control es un aspecto que desarrollan los comandantes, destacándose principalmente los siguientes:

- Capacidad física: es importante controlarla en forma permanente, porque el excesivo esfuerzo de algún participante de la expedición puede ocasionarle fatiga muscular y la imposibilidad de continuar, retrasando o impidiendo el cumplimiento de la misión impuesta en la planificación.
- Condición de salud: al igual que el punto anterior, debe ser controlado especialmente en trabajo desarrollado en altura, pudiéndose evidenciar problemas, como los edemas o del tipo cardíaco, entre otros, los que pueden provocar, incluso la muerte.
- Tiempo atmosférico: la evolución de las condiciones meteorológicas en conjunto con el chequeo constante realizado por la central meteorológica portátil y la base de operaciones es fundamental para detectar variaciones bruscas durante el desarrollo de las actividades que puedan ocasionar el fracaso de la expedición o poner en riesgo innecesario a los expedicionarios.
- Ritmo de avance y cumplimiento de etapas: toda actividad está planificada en un tiempo determinado y su secuencia también, lo que trae consigo un importante control en el desarrollo de las acciones de tal forma de adecuarlas dentro de las capacidades del grupo o determinar acciones correctivas en caso de no ser cumplidas.

c. Información.

La información constituye un valioso aporte en la toma de decisiones, debiendo existir un flujo constante en el desarrollo de las actividades deportivas planificadas. Esta debe satisfacer los siguientes requerimientos:

- Al mando en el centro de operaciones.

El mando debe mantenerse en todo momento informado del desarrollo de las actividades, porque tiene la capacidad de asistencia ante cualquier requerimiento, pudiendo disponer de medios que el comandante o jefe de la expedición o el centro de operaciones no pueden satisfacer.

- o Estado de la ascensión: debe ser informado el estado en que se encuentra el personal de la expedición, las condiciones meteorológicas y todos aquellos aspectos necesarios, sin extenderse en los tiempos de comunicación más allá de lo indispensable.
- o Lugar actualizado: junto con lo anterior, se deberá informar el lugar donde se encuentra el personal, ya sea mediante un código preestablecido en la planificación (puntos de control) o a través de coordenadas y, en caso de ser otro lugar, mediante GPS y el sistema SPOT.

d. Requerimiento específicos.

Durante el desarrollo de las actividades pueden existir requerimientos que escapen a la posibilidad de satisfacción del personal, como:

- Equipo especial: el encuentro con obstáculos no considerados o el daño, y la pérdida de equipo especial pueden requerir de la solicitud, coordinada en la forma de asistencia con anterioridad, de ciertos elementos para el cumplimiento de la misión como, por ejemplo, motosierras, cuerdas, equipo ascendedores (JUMAR), entre otros.
- Evacuación: cualquier eventualidad, tanto física como meteorológica, puede requerir una evacuación, ya sea a través del medio dispuesto u otro eventual, debiendo ser claramente coordinada con la base un sector, hora, señalización y cantidad personal por evacuar.
- Información meteorológica actualizada: la presencia de eventos meteorológicos ajenos a aquellos previstos en la planificación pueden requerir una solicitud especial de informes meteorológicos para la toma de decisiones. Es necesario señalar que los informes meteorológicos deben ser constantemente actualizados a través de la comunicación con el centro de operaciones.

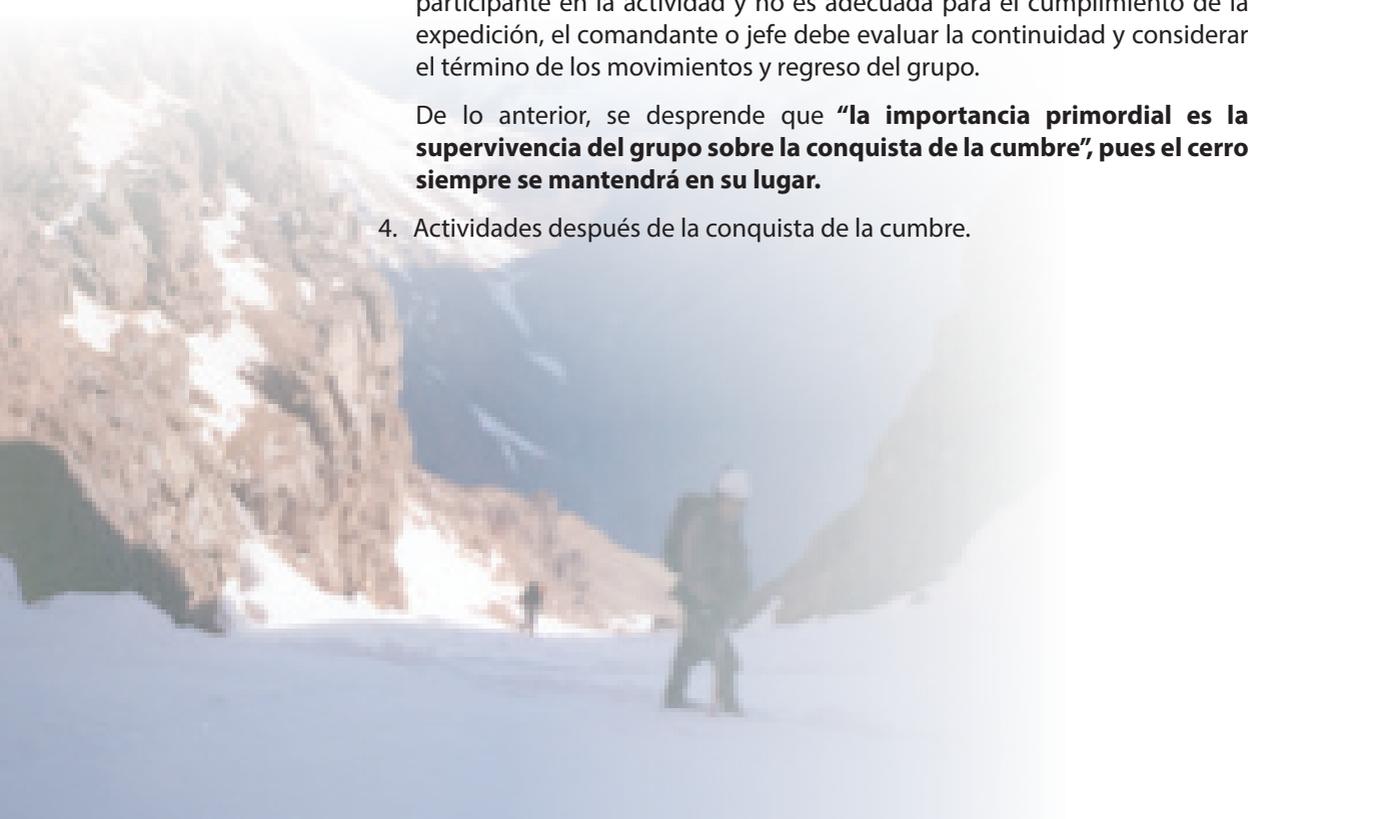
e. Cumplimiento de la planificación.

Finalmente, el cumplimiento de la planificación es la principal acción de gestión desarrollada por el comandante o jefe de la expedición, quien ha logrado todos aquellos aspectos señalados en la planificación y ha reaccionado en forma eficiente ante eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actividad.

Si la situación meteorológica constituye un riesgo para la salud del personal participante en la actividad y no es adecuada para el cumplimiento de la expedición, el comandante o jefe debe evaluar la continuidad y considerar el término de los movimientos y regreso del grupo.

De lo anterior, se desprende que **“la importancia primordial es la supervivencia del grupo sobre la conquista de la cumbre”, pues el cerro siempre se mantendrá en su lugar.**

4. Actividades después de la conquista de la cumbre.



La actividad expedicionaria o de ascensión finaliza cuando la unidad vuelve al lugar de reunión posterior o al cuartel, en caso de ser el mismo. Las actividades desarrolladas posteriores a la ascensión se caracterizan por el relajamiento del personal y la preocupación por retirarse rápidamente para descansar, por lo cual se deben seguir las siguientes fases:

a. Regreso de la cumbre.

Constituye uno de los momentos más peligrosos dentro de la expedición, pues el grupo, después de haber conquistado la cumbre, entra en un estado de relajación y está concentrado en las actividades por realizar al llegar a la base de operaciones o campamentos bases para reposar, lo que conlleva riesgos para el equipo expedicionario; para lo anterior, el jefe debe considerar lo siguiente:

- Velocidad de bajada: según la altura de expedición, una marcha muy rápida puede ocasionar en los integrantes enfermedades, como el mal agudo de montaña (puna) e incluso edemas pulmonares y cerebrales. El ritmo de bajada debe ser idéntico en velocidad al de subida, pues es el momento más riesgoso.
- Reunión del grupo: mantener la cohesión constante de la estructura grupal contribuye a lograr un control acabado de las situaciones que vayan ocurriendo durante el transcurso del descenso.
- Descansos: la actividad de ascensión o llegada al punto deseado, por lo general, se encuentra acompañado por un importante desgaste físico y de tensión que lleva a los integrantes del grupo a situaciones de gran cansancio, debiendo ser controladas por el jefe de la expedición.
- Alimentación e hidratación: el deseo de regresar al punto de inicio del desplazamiento no puede ser una causa de omitir la alimentación e hidratación del grupo, debiendo ser desarrollada en forma programada y permanente.
- Control sanitario del personal y del equipo: el estado físico y de salud de los integrantes de la expedición, así como la integridad del equipo que cada uno lleva a cargo debe ser controlado por el jefe durante los descansos de la marcha y al término de la jornada.
- Llegada al campamento base: debe ser controlada por el jefe de la expedición y sus jefes de equipo, materializando las actividades propias de mantenimiento y entrega de equipo.

b. Actividades en el cuartel.

- Fase inmediata de desmovilización: corresponde a las actividades que se desarrollan inmediatamente después de haber llegado al cuartel, desarrollando las siguientes actividades:
 - o Despacho del personal de emergencia y/o turno desde el momento que la expedición llega al cuartel y notificar a Carabineros u otro organismo similar que la ascensión terminó sin novedad.
 - o Control del personal participante en lo referido a problemas físicos.
 - o Revista y control del equipo utilizado.
 - o Revista de vehículo, determinado novedades de funcionamiento, inventario

y fallas existentes en la etapa anterior.

- o Entrega de equipos especiales, vestuario a los almacenes correspondientes y vehículos, los que deberán ser guardados inmediatamente después de terminadas las actividades de mantenimiento (secado de carpas, radios, cuerdas, tenidas de protección y abrigo, vehículos, otros).
- Fase de retroalimentación: corresponde al análisis de las tareas realizadas por el personal durante la expedición, confrontándolas con la planificación para obtener las experiencias, positivas y negativas, de las actividades desarrolladas (RDA).
- De la Revista Después de la Acción (RDA) se establecerá el informe de experiencias, el que será introducido en la planificación, con el objeto de mejorarla para que esté en condiciones de ser utilizada por otro grupo expedicionario.

Como ejemplo, se citan experiencias de la ascensión al cerro El Plomo:



ASCENSIÓN AL CERRO EL PLOMO

- Primera ascensión : año 1895, Gustavo Brandt y Rudolph Luk.
- Fecha de la experiencia para la ascensión : enero 2009.
- Lugar : Región Metropolitana, su posición geográfica; 33° 13' 58" latitud S-70° 12' 44" longitud O. (19 H 0388023-6239033).
- Altitud : 5.424 msnm.
- Valle : Molina.
- Cara : Sur oeste.
- Desnivel : 2.100 m.

Desde Piedra Numerada hasta la cumbre.

- Época adecuada.

Entre noviembre y marzo. En primavera, las condiciones del terreno presentan abundante nieve en la aproximación. La mejor época es enero y marzo, donde la aproximación no presenta nieve, salvo algunas zonas específicas de nieves eternas y el clima es más estable.

- Acceso.

Desde Valle Nevado.

Tomar el camino de Farellones en la comuna de Lo Barnechea. Al final de las curvas, antes de entrar a Farellones (48 Km hasta aquí), tomar desvío a la derecha que va hacia el Centro de Esquí Valle Nevado.

Desde el centro de esquí, luego de haber solicitado con anticipación el derecho de paso, tomar caminos de tierra que se acerquen lo más posible al cerro Tres Puntas, al este de la zona de tierras bayas, en el sector de las canchas del centro invernal (3.450 m). Desde ahí, iniciar la caminata hacia el cerro, que al comienzo se caracteriza por ser un descenso pronunciado por un sendero muy claro y ancho. En total, desde el comienzo del camino de Farellones hasta Tres Puntas, son aproximadamente 2 horas en vehículo, desde Tres Puntas hasta el primer lugar del campamento (Piedra Numerada) son entre 1 y 2 horas. Piedra Numerada se encuentra a 3.370 msnm.

Desde Piuquenes.

Tomando el mismo camino de Farellones, dirigirse al Centro de Esquí La Parva. Al final de este, dependiendo de si el camino y el paso hacia las canchas estén habilitados, alcanzar el punto más alto (sector de Piuquenes), que se ubica justo debajo del portezuelo formado entre el "B" y la Falsa Parva. Desde el comienzo del camino de Farellones es aproximadamente entre 1 hora y media y dos horas hasta el portezuelo. Desde el portezuelo se requieren entre 2 horas y 2 horas y media para llegar a Piedra Numerada.

Si el paso hacia las canchas no está habilitado, considerar entre 2 y 3 horas pesadas (sin nieve) desde el Centro La Parva hasta el portezuelo, que se encuentra a 3.470 msnm.

Aproximación.

Piedra Numerada (3.370 m) es el lugar natural para pernoctar la primera noche. Está ubicado en medio de una gran vega a orilla del río. Piedra Numerada era el lugar usado por los arrieros para contar los animales antes de bajarlos por la llegada del invierno. Es un lugar amplio, con abundante agua y lugares donde instalar un campamento. Un conjunto de rocas y pircas sirven de referencia. En este lugar se debe tener cuidado con los roedores, por tanto, no dejar comida y basura expuestas.

Ascensión.

Piedra Numerada-La Hoya.

En su mayor parte, la huella sigue el curso del río, remontando al principio la caída de agua que se ve desde Piedra Numerada. Dentro de 4 horas debiera alcanzarse el lugar de La Hoya, aunque esto dependerá de la capacidad de carga y aclimatación de los participantes. La Hoya se encuentra justo después de subir un morro gris que se aprecia al frente de un refugio colorado (Refugio Federación, apto para que duerman cómodamente unas cuatro personas), que está a un costado del camino que va en dirección al Plomo. El lugar del refugio colorado es lugar opcional de campamento. En él se asegura un buen descanso (sin puna), que puede compensar el mayor esfuerzo del día de cumbre. Este lugar se encuentra a aproximadamente a 4.100 m.

La Hoya (4.200m).

La Hoya es un plano arenoso que se encuentra a escasos metros del Glaciar Iver del Plomo (incluso, en años muy nevados, el glaciar avanza tanto que en ocasiones cubre por completo el lugar de La Hoya; ej.: verano 2002-2003). Es un lugar relativamente protegido del viento, aunque con mucha puna. Otros lugares donde acampar son "Los Espejos" y el "Refugio de Agostini".

El primero se encuentra aproximadamente a 15-20 minutos de la Hoya, siguiendo la huella que va hacia la cumbre. En medio de un sector de piedras son visibles dos lagunillas o pozos de agua muy prístinas. El lugar es bueno porque es protegido del viento, es más solitario y, según algunos estudios aislados, es menor la puna que en La Hoya. El Refugio de Agostini es un modesto refugio de madera que se encuentra al pie del acarreo del Plomo (construido por la Federación de Andinismo en los sesenta). Ubicado a unos 4.600 m, el Refugio de Agostini está expuesto a los vientos y no tiene agua disponible, aunque hay nieve para derretir. Las dimensiones de la construcción alcanzan a albergar adentro de una carpa baja a tres personas.

Es fundamental la decisión sobre cuál de estos lugares se elige para descansar la noche previa al ataque a la cumbre. El trabajo necesario para llegar con todas las provisiones al lugar del refugio, por ejemplo, no siempre es proporcionalmente compensado por un ahorro de tiempo en el ataque a la cumbre; esto dependerá de las capacidades de los participantes. Con carga, La Hoya a El Refugio puede tomar más de una hora y media. La misma distancia es recorrida en aproximadamente la mitad del tiempo en una jornada normal de cumbre.

Para quienes disfrutan socializar, recomendamos La Hoya. Para quienes prefieren lugares más solitarios, Los espejos. Los montañistas que se están entrenando debieran ir al refugio (plateau). Para los que son muy sensibles a la puna, recomendamos que descansen debajo de La Hoya.

Ascenso a la cumbre (La Hoya-cumbre).

Desde La Hoya volver hacia el camino de regreso y tomar la huella que remonta el promontorio que protege el lugar de La Hoya, girando hacia El Plomo (en forma de hoz). La huella se dirige hacia el este hasta Los Espejos, lugar donde el camino gira en dirección hacia el glaciar Iver (dirección norte), rodeando desde arriba la zona de La Hoya, siempre visible. Luego, se alcanza el plateau donde está el refugio, desde ese punto (lugar óptimo para la hidratación y descanso) comienza un largo acarreo.

El acarreo de El Plomo.

Varios senderos sinuosos llegan por distintas vías (en muchos puntos se cruzan) hasta unas torrecillas de roca, visibles desde todas partes, que marcan el final del acarreo. La ruta más tradicional (con menos pendiente y mayor adherencia) consiste en rodear el sector de rocas por el lado este (en sentido contrario del glaciar de El Plomo; por la derecha). Luego de alcanzar este punto, es necesario hacer travesía por encima del glaciar Iver de El Plomo, por una huella de piedras grandes. Esta travesía culmina en el lomo del Plomo. Unos pocos minutos más se requieren para llegar al cruce superior del glaciar de El Plomo. Sobre un domo de piedra hay una pirca de piedra que protege del viento y sirve de descanso, antes de cruzar el glaciar (La Pirca del Inca, 5050 m) desde aquí pueden apreciarse los glaciares más septentrionales del cerro.

La travesía del glaciar presenta poca pendiente y está limpio de grietas (el cruce del glaciar toma entre 15 y 30 minutos en su parte más angosta en año normal). Sin embargo, el hielo es duro, por tanto, siempre es bueno usar crampones y tener extremo cuidado: se requieren pocos metros de deslizamiento para llegar al punto donde la pendiente pasa a ser extremadamente abrupta, con más de 600 m de desnivel de caída.

Una vez cruzado el glaciar, se requiere de menos de una hora para alcanzar la cumbre, después de sortear acarreos sueltos de piedra en medio de las torrecillas de la cumbre.

La cumbre.

Desde La Hoya se requieren entre 4 a 8 horas de trabajo para llegar a la cumbre, variando mucho según las condiciones atmosféricas y las condiciones físicas y técnicas del personal. Un buen parámetro son 6 horas desde La Hoya. La bajada dura aproximadamente la mitad del tiempo que demanda la subida, aunque es determinante el efecto de la puna.

La cumbre de este clásico cerro de la zona central es un espectáculo: desde ella se dominan todas las altas cumbres de la zona central, desde El Mercedario, que está a la altura de La Ligua hacia el norte, hasta el volcán Maipo, a la altura de Rancagua. La cumbre es extensa y demora un par de minutos cruzarla hasta el punto más alto, indicado por una cruz y el memorial al fallecido montañés de la primera expedición al Everest, Víctor Trujillo. La cumbre es generalmente azotada fuertemente por el Bóreas y la sensación térmica es muy baja.



Recomendaciones:

- Llevar buen equipo técnico.
- Hidratarse continuamente.
- El ataque a la cumbre deberá comenzar muy temprano (salir no más allá de las 6 AM). Esto porque en verano es muy común que se produzca borrasca alrededor del mediodía, con probables tormentas eléctricas. Por eso, se recomienda alcanzar la cumbre no más allá de las 12 AM, incluso antes si el tiempo lo indica. La cumbre de El Plomo no es un lugar seguro donde permanecer.
- Posibilidad de arrendar mulas, hablar con el Sr. Luis Polanco, quien vive entre el Puente Corral Quemado y la curva 1 del camino a Farellones (tiene un letrero al lado del almacén que está antes de la curva 1).

En cuanto al transporte de carga con ganado, el carguío de mulares es de gran ayuda, ya que el personal al momento de atacar cumbre se encuentra en buenas condiciones físicas, porque el equipo pesado y la logística fueron transportados por este medio, lo que permitió llevar una carga calórico mayor. De esta manera, se disminuyó el esfuerzo físico y los desplazamientos fueron más rápidos.

Equipamiento.

- Abrigo y calzado apropiado para alta montaña.
- Crampones, necesarios cuando el nevero superior está duro.
- Piolet de marcha.
- Dos mosquetones HMS.
- Dos mosquetones simples.
- Un apretador de cuerda (Yumar).
- Dos coordines de tres metros.
- Diez tornillos tubulares para hielo.
- Una cuerda de 60 metros.
- Una estación meteorológica portátil.

Itinerario normal

1. Stgo.- Piedra Numerada.
2. Piedra Numerada - Refugio Federación.
3. La Hoya - Cumbre.

Lo tradicional es partir un viernes en la noche para llegar a Piedra Numerada. El sábado y domingo constituyen un tiempo necesario para hacer cumbre y volver a Santiago. Algunos ascienden El Plomo durante el día.

Itinerario alternativo

1. Stgo.- Piedra Numerada.
2. Piedra Numerada - La Hoya.
3. La hoyo - cumbre - Piedra Numerada.
4. Piedra Numerada - Stgo.

Este es el itinerario óptimo, considerando la aclimatación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDAD | DÍAS | | | | |
|-----------------------------------|------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CONFECCIÓN PLAN DE MARCHA | X | | | | |
| DESIGNACIÓN DE AGRUPACIONES | | X | | | |
| ENTREGA DE EQUIPO | | X | | | |
| REENTRENAMIENTO TÉCNICO | | X | | | |
| IMPARTICIÓN ORDEN PARA ASCENSO | | | X | | |
| COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS | | | X | | |
| REUNIÓN TÉCNICA | | | X | | |
| REVISTAS, CONTROL Y ENSAYOS | | | | X | |
| DESPLAZAMIENTO MOTORIZADO | | | | X | |
| ARRIBO PIM | | | | X | |
| INICIO DE LA ASCENSIÓN | | | | | X |

Cuadro 1 Cronograma de actividades.



ITINERARIO

| FECHAS | ACTIVIDAD |
|------------------|--|
| 27.1000.ENE.2010 | Inicio marcha motorizada al Centro de Esquí Valle Nevado. |
| 27.1400.ENE.2010 | Llegada en columna motorizada al sector de Tres Puntas dentro del centro de esquí. |
| 27.1400.ENE.2010 | Inicio de marcha a pie con carga con mulares al sector de Piedra Numerada. |
| 27.1700.ENE.2010 | Llegada al sector de Piedra Numerada y aposentamiento en 1.º campamento. |
| 28.0830.ENE.2010 | Inicio de la marcha al sector de Federación. |
| 28.1200.ENE.2010 | Llegada al sector de Federación, aposentamiento en el segundo campamento. |
| 29.0630.ENE.2010 | Inicio de la marcha a la cumbre del cerro El Plomo. |
| 29.1245.ENE.2010 | Cumbre cerro El Plomo. |
| 29.1315.ENE.2010 | Inicio de la marcha de descenso. |
| 29.1630.ENE.2010 | Llegada al sector de Federación para desarmar campamento. |
| 29.1715.ENE.2010 | Salida al sector de Piedra Numerada. |
| 29.1930.ENE.2010 | Llegada al sector de Piedra Numerada para aposentamiento en 1.º campamento. |
| 30.0830.ENE.2010 | Inicio de la marcha a pie al sector de Tres Puntas. |
| 30.1200.ENE.2010 | Llegada al sector de Tres Puntas e inicio de la marcha motorizada a Río Blanco. |

Cuadro 2 Itinerario.



CÁLCULO DE ITINERARIO

| TRAMO | DISTANCIA DEL RECORRIDO MTS/KM | AZIMUT | ALTITUD | | DISTANCIA | | PENDIENTE | | TIEMPO | | OBS |
|-----------------------------|--------------------------------|--------|---------|-------|-----------|-------|-----------|-------|--------|-----|-----------------------|
| | | | INICIAL | FINAL | + | - | GV. (o) | % | HM | HT | |
| 1. ^a JORNADA | | | | | | | | | | | |
| Escuela-Tres Puntas | 152.000 | | 1.420 | 3.450 | 2.030 | | 33,8 | 20,3 | 3 | | En vehículo |
| Tres Puntas Piedra Numerada | 2.200 | | 3.450 | 3.350 | | 100 | | 12 | 2 | 5 | A pie |
| | | | | | | | | | +1 | 6,5 | imprevistos descansos |
| 2. ^a JORNADA | | | | | | | | | | | |
| Piedra Numerada Federación | 6.870 | | 3.350 | 4.200 | 850 | | | 9,5 | 5,5 | 5,5 | A pie |
| | | | | | | | | | +1 | 6,5 | imprevistos descansos |
| 3. ^a JORNADA | | | | | | | | | | | |
| Federación Cumbre | 6.657 | | 4.200 | 5.424 | 1.224 | | | 16,24 | 6 | | A pie regreso |
| Cumbre Federación | 6.654 | | 5.424 | 4.200 | | 1.224 | | 16,24 | 3 | 9 | A pie regreso |
| Federación Piedra Numerada | 6.870 | | 4.200 | 3.350 | | 850 | | 9,5 | 4 | 13 | A pie regreso |
| | | | | | | | | | +1 | 14 | imprevistos descansos |

Abreviaturas: GV : gradiente vertical (se mide en grados).

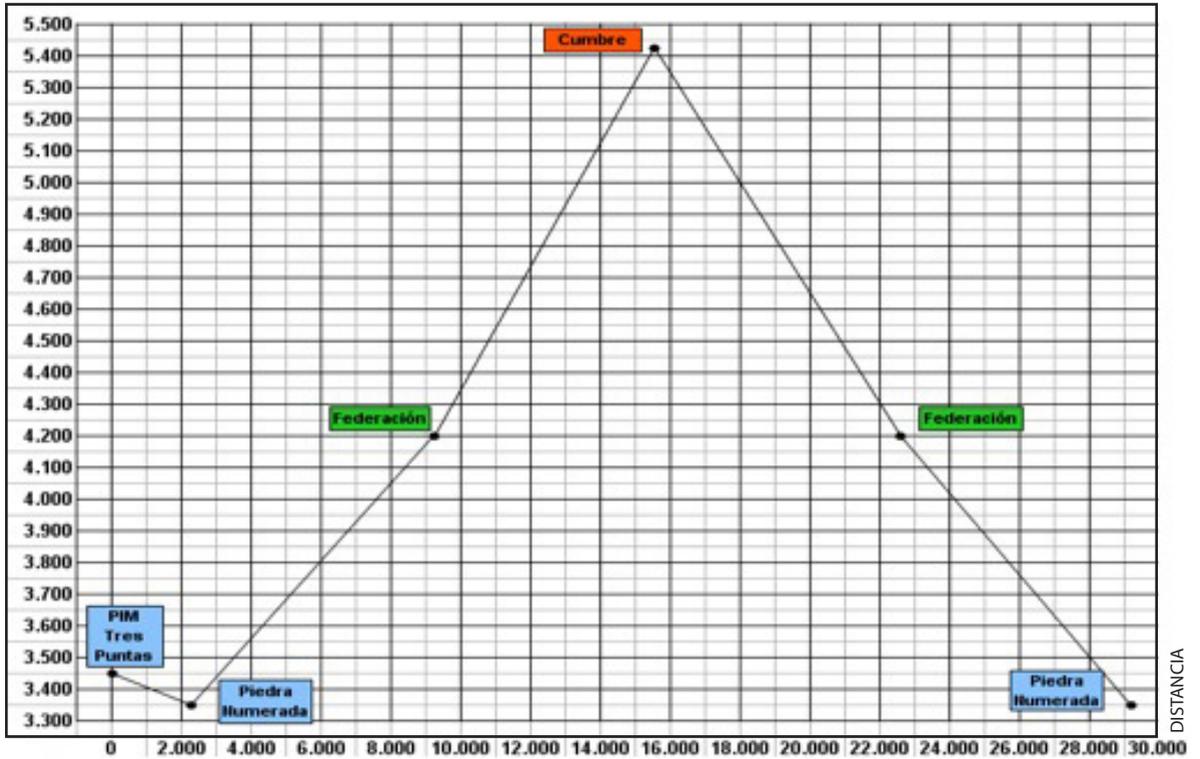
HM : horas de marcha.

HT : horas totales.

Cuadro 3 Cálculo de itinerario de marcha (cerro El Plomo 5.424 msnm).

PERFIL TOPOGRÁFICO

ALTITUD



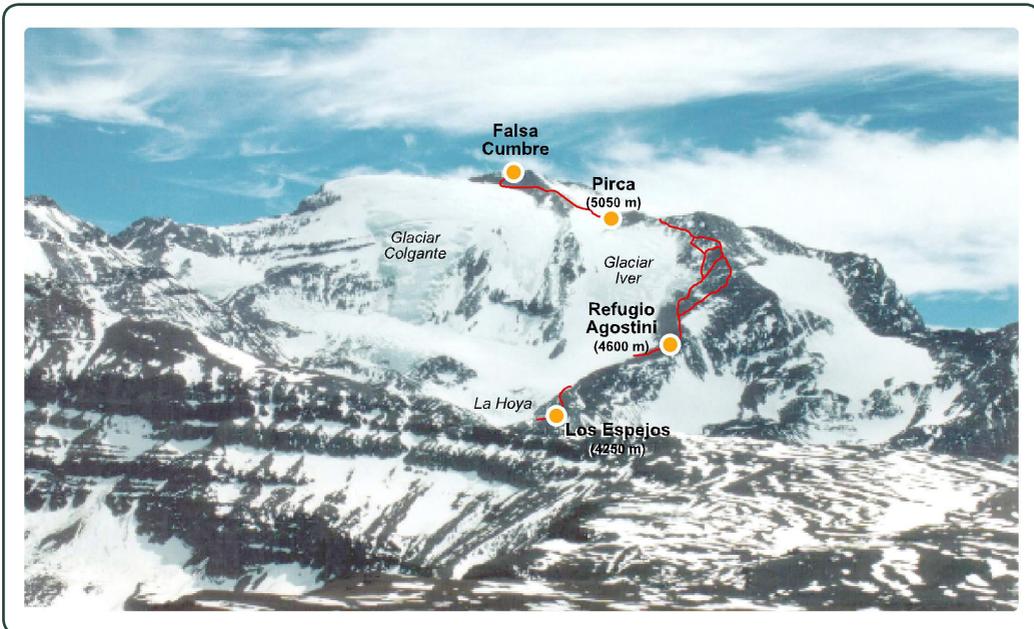
Cuadro 4 Perfil topográfico.

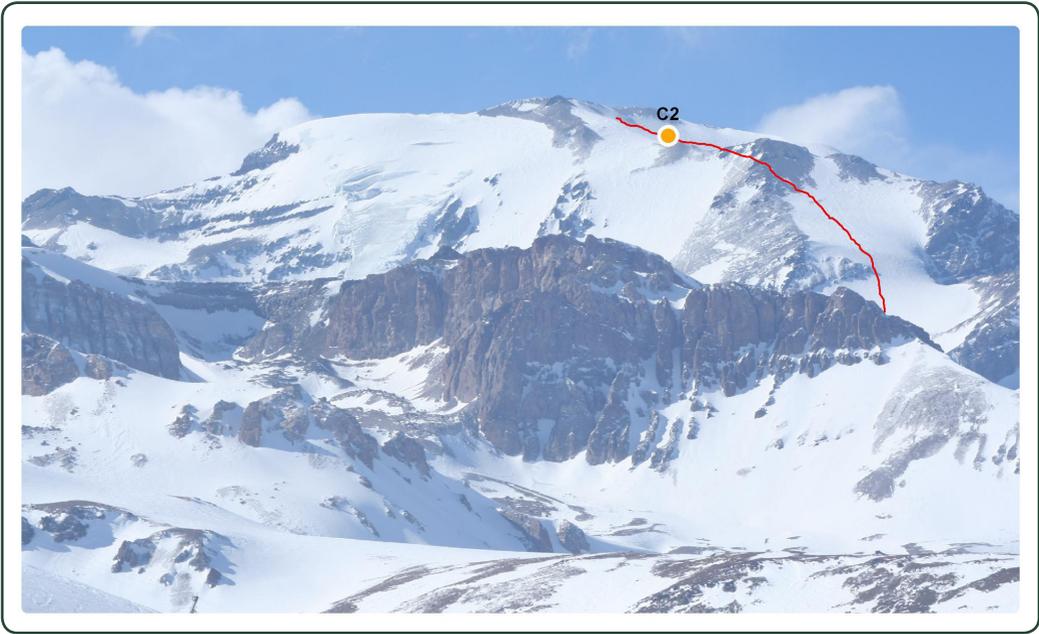


RUTA



| SIMBOLOGÍA | |
|------------|-------------------------|
| | Ruta motorizada. |
| | Ruta con mular y a pie. |





Cuadro 5 Graficación de la ruta de marcha.

VESTUARIO

| NIVEL TÉCNICO | VESTUARIO Y EQUIPO DE LA EXPEDICIÓN |
|---------------|---|
| Básico | <ul style="list-style-type: none"> • Ropa de trekking ligera y hidrófuga (ropa técnica según la zona). • 01 par de bastones de trekking. • 01 par de zapatos o zapatillas de trekking. • 01 mochila (capacidad según la actividad). • 01 saco de dormir (temperatura entre 0° y -20°). • Equipo básico de supervivencia. • Equipo básico de primeros auxilios. • Linterna frontal. • Guantes ligeros de protección y abrigo. • Lentes de sol categoría 3. • Carpa de 3 estaciones. • Cocinilla individual portátil y balones de gas de repuesto (02). |
| Intermedio | Lo anterior más: <ul style="list-style-type: none"> • Zapatos técnicos de escalamiento en hielo o esquí. • Zapatilla de escalamiento en roca. |
| Avanzado | <ul style="list-style-type: none"> • Mosquetones. • Coordines. • Cuerdas de escalamiento. • Esquíes. • Casco de escalamiento. • Ropa de gore-tex para actividades en zonas frías. • Guantes de abrigo técnica para el frío (3 capas de abrigo). • Elementos técnicos de escalamiento en roca y hielo. • Piolet de travesía y técnico de escalamiento en hielo. |
| Experto | Lo anterior más: <ul style="list-style-type: none"> • Saco de dormir de baja temperatura (-40). • Ropa de abrigo de pluma. • Carpa para ascensiones en alta montaña. • Cocinillas para bajas temperaturas y poco oxígeno. • Lentes de sol categoría 4. |

Cuadro 6 Vestuario y equipo.

Nota:

- Para este tipo de ascensiones, el personal de las cordadas debe vestir tenidas de color intenso que se distingan en terrenos nevados y/o montañosos; el color más característico es el naranja internacional.
- Aquellos elementos que se repiten en los niveles superiores, no deben ser portados de forma doble, sino que son reemplazados por los mencionados con posterioridad.
- Los lentes de sol, como elemento protector reducen la cantidad de la luz visible que alcanza el ojo, evitando el deslumbramiento. Los filtros de color se clasifican según la norma ISO 8980-3 en cinco categorías (0-4) de menor a mayor protección. También, apantallan parte de los rayos UVA y UVB con más eficacia cuanto más alta es la categoría.

| Categoría del filtro | % de la absorción | Uso |
|----------------------|-------------------|---|
| 0 | 0 a 20% | Días de poca luminosidad, nublado. |
| 1 | 20 a 57 % | Días de luminosidad media. |
| 2 | 57 a 82 % | Días soleados de final de otoño, invierno y principio de primavera. |
| 3 | 82 a 92 % | Días muy soleados, actividades al aire libre (es más habitual). |
| 4 | 92 a 97 % | Nieve, altitudes superiores a 3.000 m. No apto para conducción. |

LA ALIMENTACIÓN E HIDRATACIÓN EN MONTAÑA

La alimentación e hidratación, junto con las condiciones físicas, entrenamiento, factores psicológicos y el medioambiente, constituyen los principales factores que condicionan el rendimiento y el éxito en las actividades de montaña.

A continuación se dan a conocer aspectos generales de la alimentación en montaña con la finalidad de que sean utilizados como un referente al momento de planificar una ascensión.

TIPOS DE ALIMENTOS

1. Glúcidos o azúcares

La energía para los esfuerzos intensos procede esencialmente del glucógeno (o hidratos de carbono) que entrega fundamentalmente nutrientes energéticos, aporta 4 Kcal por 1gramo. El glucógeno se almacena en los músculos y en el hígado, y cuando se precisa se transforma en GLUCOSA. No se debe perder de vista que las reservas de glucógeno en el cuerpo son muy limitadas y se agotan con rapidez. Por este motivo existe otro suministro de energía que corresponde a las grasas almacenadas en el cuerpo.

2. Lípidos o grasas

Son los nutrientes con más alto valor energético: aportan 9 Kcal por 1gramo. Son muy importantes para el montañero, pues aportan energía en caso de actividad física prolongada y nos ayudan en la lucha contra el frío. Son la verdadera reserva energética del organismo y actúan en la regulación de la termogénesis. Formando parte del panículo adiposo, ayudan a resistir el frío.

3. Prótidos o proteínas

Son nutrientes constructores. Tienen una misión fundamentalmente plástica para el crecimiento y renovación de los tejidos. Desde el punto de vista energético, con el componente menos importante. Aportan 4 Kcal por 1gramo.

4. El agua.

Constituye el 60-70% del peso corporal. Es indispensable para la vida y es la base de los procesos metabólicos. Actúa como sistema de refrigeración y también en la eliminación de sustancias desechables. Durante las actividades en montaña es importante estar siempre bien hidratado. La norma fundamental es beber antes de que aparezca la sed. Cuando se tiene sed ya es demasiado tarde. Las células están en un déficit y han fabricado ya las toxinas que producen calambres. No beber suficientemente provoca dolores musculares durante los tres días siguientes.

La función principal del agua es enfriar el cuerpo, evacuando el calor. Solo un tercio del agua absorbida sirve para hacer funcionar la máquina, permitiendo a los glúcidos transformarse en energía. En montaña se utiliza o consume el agua por la transpiración, hiperventilación y el aire seco.



5. Vitaminas y minerales

Son necesarias en cantidades pequeñas, actúan facilitando las reacciones químicas del organismo. Su carencia es causa de enfermedades. Son los llamados nutrientes protectores. En alta montaña deben añadirse sales minerales a las aguas procedentes del deshielo o de la fusión de la nieve.

6. Calorías

Es la energía que liberan los nutrientes tras complicadas reacciones químicas. El organismo utiliza esta energía para la producción del trabajo, calor, funciones de mantenimiento, etc.

En la actividad de montaña se recomienda:

55% - 65% de la ingesta GLÚCIDOS o hidratos de carbono.

22% - 30% de la ingesta LÍPIDOS o grasas.

11% - 14% de la ingesta PRÓTIDOS o proteínas.

VALOR ENERGÉTICO DE LOS ALIMENTOS

La energía, en dietética, se suele expresar en kilo cal que significa kilocalorías, o sea, 1000 calorías. Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar un grado centígrado la temperatura de un gramo de agua. La producción de calor de una persona en estado de reposo físico, emocional y digestivo absoluto se conoce con el nombre de metabolismo basal. Este depende de la altura, el peso y la composición del cuerpo, así como de la edad. La necesidad de producción de energía en diferentes condiciones de actividad muscular es muy diversa y depende de muchos factores.

Asimismo, la actividad de montaña posee características específicas que debemos tener en cuenta:

1. Es una actividad aeróbica, es decir, los esfuerzos son predominantemente poco intensos y de larga duración. Esto supone un elevado gasto energético.
2. Las condiciones climáticas suelen ser extremas: con el frío las necesidades energéticas aumentan; en cambio, con el calor las necesidades hídricas serán las que aumenten.
3. La altitud lleva consigo cambios ambientales, tales como la reducción de la humedad, de la presión y de la temperatura. Todo esto se traduce en grandes pérdidas de agua corporal, disminución de la sensación de hambre, alteración de la absorción intestinal de nutrientes, etc.

Para la actividad en montaña, la necesidad de energía se cifra siempre por encima de las 4.000 kilocalorías diarias, no siendo nada raro que se llegue, incluso a necesitar hasta 8.000 o 10.000 kilocalorías en situaciones extremas o de gran esfuerzo. Esto se explica, por un lado, por la necesidad que requiere el cuerpo de generar una producción de glóbulos rojos en cantidades mayores a las habituales. Por otro, al descender la temperatura ambiental, el organismo necesita aumentar su consumo de calorías para proveer de sangre tibia a la piel que se encuentra en contacto con bajas temperaturas. Hay que tener en cuenta que en la montaña, necesitamos la energía que nos proporcionan los alimentos básicamente, aparte de las habituales, para subir y bajar montañas, contrarrestar el frío ambiental y trasladar el peso de la mochila de un lado para otro.

Por ejemplo, la proporción por obtener de los alimentos sería de un 60% en hidratos de carbono, 8-13% en proteínas y un 30% en grasas. Por cada kilo de alimento por comer, expresado en gramos, sería unos 620 gramos de hidratos de carbono, unos 100 gramos de proteínas, procurando que sean de origen vegetal y animal por igual y unos 200 gramos de grasas, intentando que sean en su mayor parte de origen vegetal, puesto que permiten una mejor asimilación.

La comida debe ser fácil de digerir, agradable al gusto, fácil de transportar, no muy pesada, no muy voluminosa y de amplia variedad. Debemos comer a un ritmo tranquilo, masticando bien y no en abundancia, sino lo suficiente.

Energía, poco peso y poco volumen serán los tres rasgos básicos que reunirán los alimentos del esfuerzo. Los hidratos de carbono son la fuente más económica de energía y deben estar presentes, en alimentos, tales como los frutos secos (higos, pasas, ciruelas, etc.), barritas de cereales y frutos, galletas, turrone, chocolate, pan de higo, membrillo, mermelada, etc. Se trata de suministrar al cuerpo alimentos con hidratos de carbono de rápida asimilación (azúcar, miel, glucosa) o de absorción media (galletas, cereales, etc.), con el fin de evitar la aparición de síntomas y situaciones, tales como calambres musculares y agotamiento.

La costumbre extendida de comer embutidos no es eficaz desde el punto de vista nutritivo durante la actividad física, pues sobre todo algunos como el salchichón o la mortadela contienen mucha grasa de lenta digestión, con una energía imposible de utilizar hasta después de bastantes horas. Algunas cantidades de jamón cocido, porciones de queso fresco o fundido y sándwiches mixtos son alimentos apetecibles y apropiados en montaña. Conviene también disponer de algunos alimentos ricos en sal, tales como galletas y frutos secos salados, aceitunas, etc., para compensar la pérdida de sal a través de la transpiración.

Asimismo, no se debe perder de vista que en altitud la sensación de saciedad aparece antes que a una altitud normal, por esto será frecuente comenzar a comer rápidamente y tener dificultades para terminar. El sabor de los alimentos es distinto del que tienen normalmente; sobre todo el azúcar y la sal. Alimentos que no nos gustan en la llanura son devorados en la montaña, mientras que otros que habitualmente apreciamos son rechazados. Aunque las raciones suelen ser insuficientes, el aparato digestivo está perezoso y las absorbe mal. Del análisis anterior, podremos determinar que para actividades en montaña será vital asegurar una reserva suficiente de hidratos de carbono. Para lo anterior será vital una alimentación apropiada antes, durante y después de la actividad en montaña:

1. LOS DÍAS PREVIOS A LA ACTIVIDAD EN MONTAÑA

Las pautas por seguir durante los 3 días anteriores a una actividad en montaña son:

- a) Una dieta rica en hidratos de carbono como, por ejemplo, legumbres, cereales, papas, pastas y arroz.
- b) Un control del aporte de grasas, reduciendo las frituras, tocino, mantequilla, etc.
- c) La práctica de un ejercicio suave o de mantenimiento.

Una buena distribución de la energía implica a las 4 COMIDAS DIARIAS con el consiguiente reparto:

- Desayuno 15-20% de la energía.
- Comida 25-35% de la energía.
- Colación 10-15% de la energía.
- Cena 25-35% de la energía.

En el caso de que la colación no fuera posible, se aumentarían los aportes del desayuno y de la comida. No se debe perder de vista la importancia que se le da al desayuno en el reparto energético, el que normalmente es relegado a un segundo plano.

2. LA CENA DEL DÍA DE VÍSPERA A LA ACTIVIDAD EN MONTAÑA

Deberá ser abundante y con claro predominio energético basado en hidratos de carbono de absorción lenta, es decir, aquellos que precisan de un tiempo de digestión más prolongado para empezar a ser utilizados (de media a 6 horas). Por ejemplo, pastas, legumbres, pan, papas y arroz.

Estos alimentos pueden acompañarse con carne o pescado. Conviene terminar de cenar, a lo menos, 2 horas antes de acostarse para tener un sueño confortable.

También el día de víspera se debe prestar mayor atención a la correcta hidratación, preferentemente por medio de agua. Se debe tener presente que un organismo bien hidratado estará en condiciones de soportar mejor los esfuerzos físicos prolongados y estará menos predispuesto a las lesiones llamadas "sobrecarga" (tendinitis o contracturas musculares).

3. EL DESAYUNO DEL DÍA DE LA ACTIVIDAD EN MONTAÑA

Es la comida clave del día de la actividad debido a que:

- a) Rompe con el ayuno nocturno.
- b) Prepara al organismo para las primeras horas de actividad.

Si la actividad se inicia inmediatamente después del desayuno, este debería ser ligero a base de café o té ligeramente azucarado, jugo de naranja, galletas o tostadas con mermelada. Sin embargo, en el caso de que transcurran algunas horas desde el desayuno al comienzo del esfuerzo físico debido al traslado, el desayuno podrá ser más abundante.

4. COMER Y BEBER DURANTE LA ACTIVIDAD EN MONTAÑA

Será fundamental, debido a su íntima relación con dos peligros muy conocidos y extendidos entre las personas que realizan actividades de montaña:

- El agotamiento.
- La deshidratación.

El agotamiento no es más que el descenso de los niveles de glucosa en la sangre (hipoglucemia), que se manifiesta con una sensación de hambre, pérdida de fuerza en las piernas, desgano, y que puede llevar a un estado de somnolencia o postración, con el consabido peligro que esto puede suponer en una actividad practicada en montaña. A la mínima sospecha de aparición de agotamiento, debemos responder con descanso e ingesta de agua con glucosa o azúcar u otros alimentos dulces (membrillos, leche condensada, cereales, etc.). Después de unos 15-20 minutos, podremos continuar la actividad, aunque a un ritmo más suave al que llevábamos previamente.

La temperatura del cuerpo se encuentra entre los 36.5 °C y los 37.5 °C. Con el movimiento de los músculos se produce calor, por esto el cuerpo pone en marcha un mecanismo de disipación del mismo a través de la transpiración y su posterior evaporación.

En días calurosos y muy húmedos, este mecanismo defensivo del organismo puede verse desbordado y las pérdidas por transpiración pueden ser extremas, alcanzando serios niveles de deshidratación.

Una pérdida por transpiración equivalente al 2% del peso corporal supone una reducción del 20% de la capacidad física con el consiguiente peligro de aparición del agotamiento.

Inicialmente, la deshidratación se manifestará en forma de problemas localizados, como calambres musculares, sensación de sed, visión borrosa, etc. Pero si no se reponen los líquidos ante estos signos puede desembocar en un "golpe de calor", que es una situación extrema de deshidratación y que compromete la vida del individuo al elevarse la temperatura corporal por encima de los 40 °C.

Por todo lo anterior, surgen diversas preguntas para realizar actividades de montaña como, por ejemplo:

- ¿Qué tipo de alimentos necesitamos ingerir durante el momento del esfuerzo?
- ¿Qué líquidos debemos beber durante el momento del esfuerzo?
- ¿Qué criterios debemos aplicar para la elección de estos alimentos y bebidas?

a) Los alimentos recomendados para ingerir durante el esfuerzo deben cumplir 3 reglas básicas:

1. Energéticos.
2. Poco peso.
3. Mínimo de volumen.

Respecto al primer punto, es sabido que los hidratos de carbono son la fuente más económica de energía. Estos deben ser de absorción rápida o media, es decir, una vez ingeridos pueden traducirse en energía después de tan solo unos minutos. Algunos ejemplos son:

- Frutos secos (higos, pasas, ciruelas, duraznos, etc.), mejor que los frutos oleaginosos (nueces, almendras, cacahuetes, pistachos, etc.), pues esos últimos son más pesados de digerir.
- Barras de cereales y frutas.
- Turrónes.
- Galletas.
- Chocolate, mermeladas, membrillo.
- Gel de glucosa, leche condensada.

También conviene disponer de algunos alimentos ricos en sal (galletas, frutos secos, aceitunas), con la finalidad de paliar la enorme pérdida de sales que se produce a través de la transpiración.

El factor peso/volumen también obliga a prescindir de la fruta fresca y de los alimentos cocinados, cuyo transporte precisa de recipientes pesados y de mayor volumen. Relacionado con esto, se debe considerar que el aumento del peso de la mochila conlleva un mayor gasto energético durante su transporte. Finalmente, como recomendación se debe establecer una disciplina de alimentación durante la actividad en montaña:

a) Los líquidos durante el esfuerzo deben ser bebidos de manera regular, incluso antes de que aparezca la sensación de sed, la cual es el signo más conocido de deshidratación.

Las necesidades hídricas de una persona vienen a suponer 1 cm³ de agua por kilocaloría consumida. En una jornada de 8 horas, se consumen alrededor de 6000 kilocalorías, con lo que las necesidades de agua serían 6 litros. Cerca de la mitad de esta cantidad procede de la composición de los alimentos sólidos. Así que para asegurar un estado aceptable de hidratación sería necesario tomar 3 litros y medio de agua.

Además, este líquido debería contener las sales que perdemos a través de la transpiración (mayoritariamente cloro y sodio; también potasio, magnesio, calcio).

Existen en el mercado preparados comerciales para la elaboración de BEBIDAS ISOTÓNICAS que se presentan en distintos formatos, como polvos, comprimidos, líquidos, geles, etc. En su composición se encuentran:

- Hidratos de carbono simples (glucosa, fructosa).
- Minerales diversos (especialmente cloro y sodio; en menor medida potasio, magnesio, zinc, selenio).
- Vitaminas B y C con importantes efectos positivos sobre el rendimiento muscular y su posterior recuperación.

Se debe descartar la idea generalizada que existe de que a mayor dosis de sales el beneficio se multiplicará. Por el contrario, la dosis debe ser la indicada, ya que el exceso puede provocar una reacción de rechazo por parte del organismo que se manifiesta en forma de vómitos y/o diarrea y, por consiguiente, la deshidratación.

De la misma manera, pero en sentido contrario, para que el agua de ríos, nieve y deshielo pueda ser aprovechada por el organismo deberá acompañarse con algo de alimento para que en el estómago se pueda formar una especie de bebida isotónica. No es cierto que este tipo de aguas no se pueda beber. Lo que ocurre es que al no contener o contener escasamente materias orgánicas y minerales es considerada como "extraña" y no será retenida por el organismo.

Otro aspecto por considerar es la temperatura del agua. La temperatura ideal para las bebidas se encuentra entre los 10 y 15 °C. Si se beben aguas muy frías como las procedentes de alta montaña, nieve y deshielo, al tomar contacto con las paredes del estómago que se encuentran a 37 °C pueden provocar un shock térmico o "corte de digestión". Es conveniente, por tanto, calentar este tipo de aguas antes de ser consumidas.

Referente al alcohol se debe ser categórico, no se debe probar bajo ningún pretexto, debido a que reduce el nivel de rendimiento físico, disminuye la eficacia de la contracción muscular y adormece la mente, con lo que la capacidad de respuesta ante una situación de alerta quedará disminuida, pudiendo ocurrir un accidente.

Además, finalmente conduce a la hipotermia, aunque su primer efecto sea la sensación de un aumento de calor. El alcohol dilata los vasos sanguíneos situados inmediatamente por debajo de la piel, predisponiendo el cuerpo a las congelaciones y a la pérdida de temperatura, lo que en invierno puede ser fatal.

a) La alimentación al terminar la actividad en montaña.

Al terminar la actividad, el cuerpo se encuentra fatigado. Además, el apetito puede encontrarse disminuido, ya que durante los esfuerzos de larga duración sobreviene a menudo la inapetencia hacia los alimentos sólidos.

En esta situación, conviene esperar un par de horas hasta que reaparezca el hambre, momento en que procederemos a la comida (o cena) de recuperación. No obstante, durante esta espera, mantendremos la ingesta de abundantes líquidos que restablezcan el equilibrio interno, compensando las pérdidas hídricas, de sales y minerales, intentando neutralizar la acidez corporal posesfuerzo.

Son aconsejables:

- Las bebidas isotónicas.
- Los jugos de frutas.
- Los caldos ligeramente salados.
- La leche.
- Agua y bebidas con gas.

La comida o cena de recuperación será abundante, energética, hidratante y pobre en proteínas de origen animal. De esta manera, repondremos las pérdidas de ciertos sustratos, eliminaremos las sustancias de desecho producidas durante el esfuerzo y facilitaremos la digestión.

En el caso de que al día siguiente reanudemos la actividad de montaña, se debe dar más importancia a la toma de hidratos de carbono de absorción lenta, tal y como se recomienda hacer en la cena de la víspera.

Como ejemplo, a continuación de muestra una tabla tipo que representa la alimentación ideal para consumir en una actividad en alta montaña (entre 6.000 a 8.000 kcal). Se debe considerar que los productos pueden variar sin problemas, lo que sí se debe respetar son los porcentajes de referencia indicados anteriormente respecto de los hidratos de carbono, proteínas y grasas.

| PRODUCTO | UNIDADES | PESO | HIDRATOS | PROTEÍNAS | GRASAS | CALORÍAS |
|-----------------------------|----------|--------|----------|-----------|--------|----------|
| Desayuno | | | | | | |
| Cereales | 1,00 | 50,00 | 35,55 | 5,10 | 4,20 | 182,00 |
| Queso en porciones | 1,00 | 17,00 | 0,32 | 4,93 | 8,40 | 62,30 |
| Membrillo en porciones | 1,00 | 17,00 | 12,00 | 0,10 | 0,00 | 47,30 |
| Té | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nescafé tradición | 2,00 | 3,60 | 1,75 | 0,59 | 0,00 | 9,40 |
| Azúcar sobre | 4,00 | 25,00 | 50,00 | 0,00 | 0,00 | 160,00 |
| Galleta dulce | 2,00 | 100,00 | 72,00 | 8,00 | 24,00 | 420,00 |
| Leche | 2,00 | 55,00 | 18,00 | 13,70 | 14,60 | 246,00 |
| Milo | 1,00 | 33,00 | 22,50 | 3,50 | 3,26 | 133,30 |
| Cereales con miel | 1,00 | 50,00 | 36,20 | 6,00 | 0,70 | 170,00 |
| Miel | 2,00 | 34,00 | 27,00 | 0,10 | 1,60 | 110,00 |
| PowerBar performance energy | 1,00 | 65,00 | 45,00 | 8,00 | 3,00 | 240,00 |
| Vitamina C | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total desayuno | | 456,60 | 320,32 | 50,02 | 59,76 | 1.780,30 |

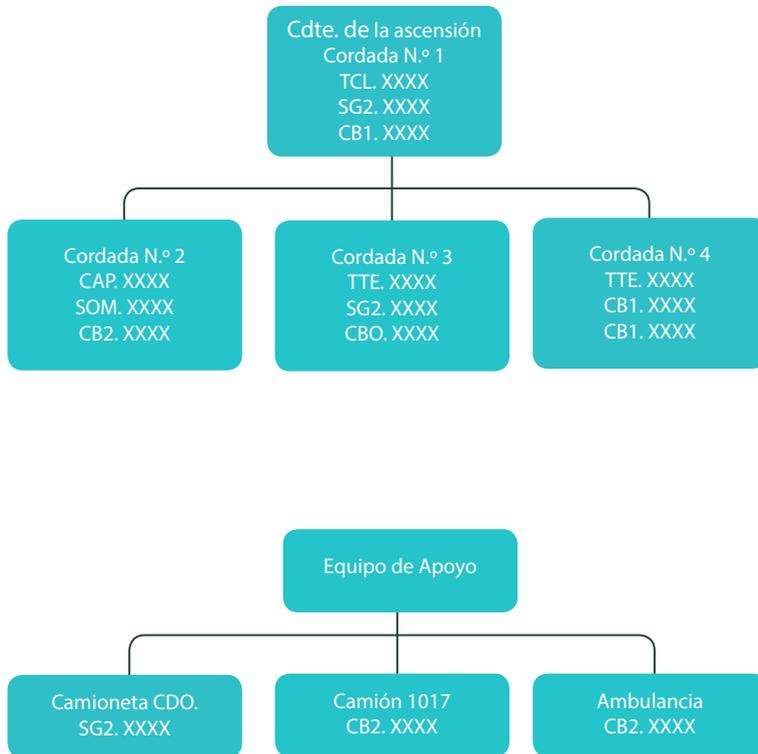
| PRODUCTO | UNIDADES | PESO | HIDRATOS | PROTEÍNAS | GRASAS | CALORÍAS |
|----------------------|----------|--------|----------|-----------|--------|----------|
| Ración de marcha | | | | | | |
| Malva | 1,00 | 100,00 | 64,30 | 4,10 | 12,80 | 450,00 |
| Chocolate Sahne-Nuss | 1,00 | 50,00 | 23,00 | 6,00 | 18,80 | 280,00 |
| Snickers o Milky way | 2,00 | 117,00 | 65,20 | 10,00 | 31,00 | 560,00 |
| Pasas | 1,00 | 100,00 | 71,40 | 3,40 | 0,70 | 302,00 |
| Galletas Tritón | 1,00 | 50,00 | 34,00 | 2,80 | 12,00 | 251,00 |
| Caramelos y chicles | 1,00 | 20,00 | 16,40 | 1,00 | 9,00 | 55,00 |
| Chewy (Quaker) | 2,00 | 48,00 | 38,00 | 2,00 | 4,00 | 180,00 |
| Durazno descarozado | 1,00 | 200,00 | 96,80 | 7,20 | 2,60 | 478,00 |
| Total marcha | | 685,00 | 409,10 | 36,50 | 90,90 | 2.556,00 |

| PRODUCTO | UNIDADES | PESO | HIDRATOS | PROTEÍNAS | GRASAS | CALORÍAS |
|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|--------|----------|
| Comida (cena) | | | | | | |
| Azúcar sobre | 4,00 | 25,00 | 50,00 | 0,00 | 0,00 | 160,00 |
| Leche en polvo | 1,00 | 25,00 | 9,00 | 6,00 | 8,00 | 118,00 |
| Te | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nescafé descafeinado | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vitaminas y minerales | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Queso rallado | 1,00 | 80,00 | 2,00 | 32,00 | 24,00 | 352,00 |
| Sardinas en aceite | 1,00 | 85,00 | 0,00 | 20,90 | 14,73 | 180,00 |
| Paté | 1,00 | 30,00 | 0,50 | 2,50 | 8,70 | 80,00 |
| Puré de papas | 1,00 | 20,00 | 16,00 | 1,20 | 0,30 | 70,00 |
| Pastas 3 minutos | 2,00 | 170,00 | 93,60 | 19,20 | 30,90 | 728,00 |
| Mantequilla | 1,00 | 20,00 | 0,00 | 0,20 | 18,20 | 147,00 |
| Caldo | 2,00 | 20,00 | 5,40 | 1,70 | 0,00 | 43,00 |
| Jugo en polvo Tang | 1,00 | 45,00 | 40,00 | 0,20 | 0,00 | 180,00 |
| Sopa para uno | 1,00 | 14,00 | 8,40 | 1,40 | 1,40 | 52,00 |
| Total cena | | 544,00 | 224,90 | 106,23 | 106,23 | 2.110,00 |
| TOTAL RACIÓN | | 1.685,60 | 954,32 | 192,75 | 256,89 | 6.446,30 |

Cuadro 7 Alimentación tipo para una ascensión.

En el caso de realizar actividades en media montaña, se deben respetar los porcentajes entre hidratos de carbono, grasas y proteínas, reduciendo a 4.000 kcal aproximado.

ORGANIZACIÓN PARA LA ASCENSIÓN



Cuadro 8 Organización del personal para la ascensión.



FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN TEMPORAL DE NIEVE

A. Sistemas frontales

Usualmente, las observaciones y pronósticos meteorológicos se centran en el movimiento de los sistemas frontales, los que se pueden definir como una franja de separación entre dos masas de aire con diferentes características termodinámicas (temperaturas, humedad y densidad), de los cuales hay tres tipos: cálidos, ocluidos y fríos. Los principales son los cálidos y fríos. Este último se representa con una línea de triángulos (N.º 1, Fig. 1). Además, refleja el límite de una masa de aire frío que avanza y por ser más denso, genera una “cuña” y se introduce por debajo del aire cálido, menos denso (Fig. 2). Cuando más pronunciados son los frentes, más extremo tiende a ser el tiempo atmosférico, produciendo abundantes nubes de desarrollo vertical, conocidas como cumulonimbos.

El frente cálido se representa con una línea de semicírculos (N.º 2, Fig. 1), y se produce cuando el aire cálido avanza sobre el frío (Fig. 3), pero al ser este último más pesado, se adhiere al suelo y, a pesar de retirarse la masa fría, no es desalojada totalmente, de manera que el aire cálido asciende suavemente por la superficie frontal que forma una especie de rampa. Los frentes fríos se mueven rápidamente, son fuertes y pueden causar perturbaciones atmosféricas, tales como tormentas eléctricas, chubascos, fuertes vientos y tempestades de nieve. El frente ocluido se representa intercalando triángulos y semicírculos (combinación de símbolos de frente frío y cálido) (N.º 3, Fig. 1)

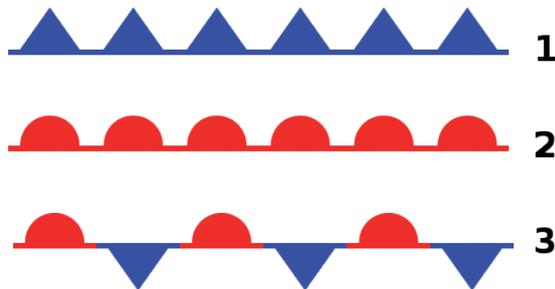


Fig. 1 Simbología de los tipos de frentes empleados en las cartas sinópticas.

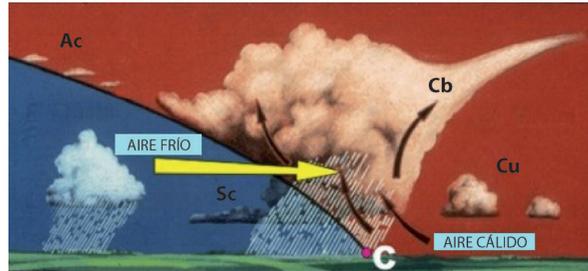
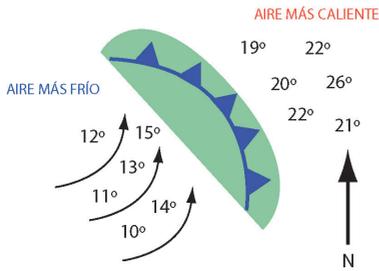


Fig. 2 Frente frío.

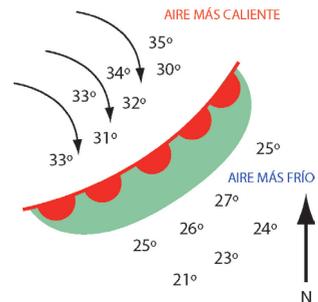
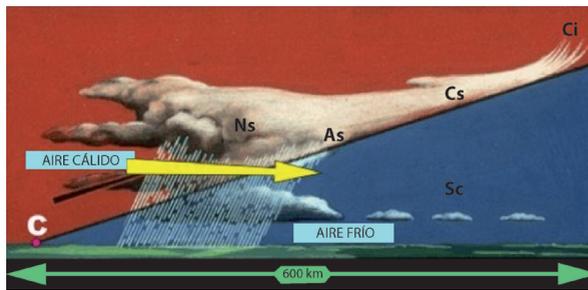


Fig. 3 Frente cálido.

El punto indicado con la letra C de las Figs. 2 y 3 corresponden a la zona de contacto entre la superficie frontal y la superficie del suelo. Dicha zona se va retrasando en relación con la dirección de avance de las masas de aire, haciendo que la pendiente de un frente frío vaya aumentando con el tiempo. En el caso de un frente cálido, esta pendiente va decreciendo.

B. Presión atmosférica

Corresponde al peso de la columna de aire que hay sobre el área de cualquier lugar de la tierra y se mide con un instrumento llamado barómetro. Normalmente, las presiones altas provocan tiempo agradable, mientras que las bajas se asocian con condiciones de inestabilidad, lluvia o temporales. Esto ocurre debido a que la atmósfera intenta constantemente restaurar el equilibrio, por tanto, el aire se desplaza hacia las zonas de baja presión desde las zonas de alta presión que la rodean. Este movimiento de aire de las zonas de alta presión a las de baja se conoce como viento.

Dado que la presión atmosférica está tan estrechamente ligada al tiempo a corto plazo, es un elemento fundamental para los pronósticos. La presión atmosférica es una de las variables meteorológicas que en mayor medida se relaciona con otras variables atmosféricas (viento, temperatura, humedad, precipitaciones, etc.), las que tienen, sin duda, una alta incidencia en la conducción militar, afectando notoriamente el rendimiento de las tropas. La presión normal a nivel del mar corresponde a 1013,25 milibares (mb) o hectopascales (Hpa). El grado de descenso de la presión con la altitud no es constante. Al nivel medio del mar, por ejemplo, la presión disminuye alrededor de 1 milibar cuando se asciende 8 metros aprox.; en cambio, a una altitud de 5.500 msnm, es necesario ascender 15 metros para obtener el mismo descenso en la presión.

Una carta sinóptica de superficie representa la sinopsis de la ubicación y desplazamiento de los frentes y las áreas con alta y baja presión atmosférica (Fig. 4). El centro de baja presión se localiza muy cerca del sector denominado frente ocluido (ubicado en latitudes mayores).

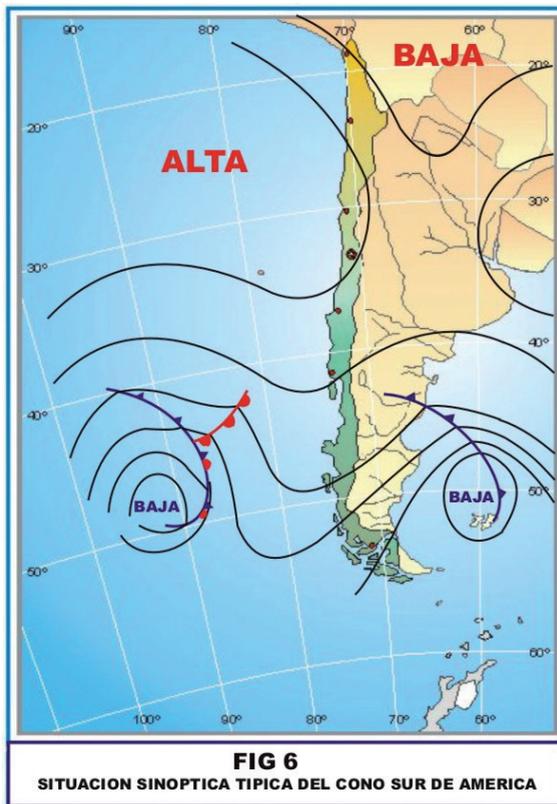


Fig. 4 Carta sinóptica de superficie típica del cono sur de América que muestra frentes y áreas con alta y baja presión atmosférica.

A raíz del movimiento de los sistemas de presión, cuando existe una aproximación de mal tiempo se dice “la presión está bajando” o tendencia de presión negativa; en cambio, si la presión está subiendo o tendencia de presión positiva es pronóstico de buen tiempo, ya que se aproxima el predominio de una alta presión. Existen instrumentos portátiles de alta precisión (Fig. 5), los que, entre otras variables, proporcionan con gran exactitud las variaciones de presión atmosférica.



Fig. 5 Estaciones meteorológicas portátiles Geos 11 y Kestrel 4000 para la medición de las variables en terreno.

Para realizar una correcta medición con una estación meteorológica portátil, las observaciones se deben efectuar en aquellos lugares donde se requiera contar con datos meteorológicos; no obstante, estos sitios deben reunir ciertas condiciones, tales como encontrarse libres de obstáculos (árboles o rocas) que modifiquen la acción de las variables y produzcan errores e inexactitudes en las mediciones, así como la manipulación del instrumento. Dichos instrumentos permitirán cuantificar el comportamiento de las variables meteorológicas in-situ de los incidentes que la naturaleza podría ocasionar en la cordillera o zonas con marcadas variaciones del tiempo atmosférico (tormentas eléctricas, lluvias, granizos y heladas).

Estos deben observarse y/o medirse de acuerdo con un orden correlativo en razón a las velocidades de sus cambios, sugiriéndose la siguiente secuencia:

- Observación y/o medición del viento.
- Cantidad, altura y tipo de nubosidad.
- Visibilidad y humedad.
- La temperatura y la sensación térmica.
- Las precipitaciones.
- La presión atmosférica.

Cuando un sistema frontal se aproxima a un lugar determinado, las variables meteorológicas comienzan a mostrar un comportamiento típico y muy coordinado, que define características propias para ese sistema en una región o zona determinada. El viento en superficie adquiere una dirección noroeste y norte, la presión atmosférica comienza a decrecer como señal de la aproximación a una zona de menores presiones. La cantidad de nubosidad aumenta a medida que se condensa. Si la condensación es alta, hasta la saturación, se producen precipitaciones que pueden ser prolongadas y continuas. Si el frente es frío, el aumento de la nubosidad es más rápido y, usualmente, las lluvias son de menor duración y de intensidades variables. Cuando el frente es cálido, las precipitaciones son más ligeras y pueden ser más continuas.

Una vez que el frente ha pasado, el comportamiento de las variables meteorológicas se revierte: el viento adquiere una componente del oeste y luego del suroeste. La presión comienza a aumentar y la nubosidad a disminuir. Si el frente es frío, los cambios son más marcados y la temperatura disminuye a medida que la masa de aire frío comienza a cubrir la zona.

c. Viento

Es un fenómeno derivado de las diferencias de radiación solar sobre la curvatura de la superficie de la tierra, creando diferencias de presión entre dos puntos, moviéndose el aire de un lugar a otro, ya sea desde una ligera brisa a un fuerte temporal y tiene una procedencia directa de la energía solar. El calentamiento desigual de la superficie de la tierra produce zonas de altas y bajas presiones, es justamente este desequilibrio el que provoca estos desplazamientos de aire.

El viento ejerce 2 funciones, una mecánica y otra térmica. La primera actúa como fuerza y su violencia puede dificultar los desplazamientos y la segunda se muestra en el descenso de la temperatura, afectando al personal por la disminución de la sensación térmica.

El viento que se produce sobre terrenos recientemente nevados arrastra la nieve de la superficie y provoca escasa visibilidad conocida como viento blanco, lo que aumenta el riesgo de hipotermia por las bajas temperaturas. También, provoca una pérdida de la percepción de las distancias al anular la visión del horizonte o de los objetos que puedan servir de referencia visual durante los desplazamientos.

D. Sensación térmica

La temperatura del aire exterior no siempre es un indicador seguro y digno de confianza para determinar el frío que una persona puede sentir cuando está expuesta al aire libre. Existen otros parámetros meteorológicos que influyen en la sensación térmica, como la velocidad del viento, la radiación y la humedad relativa. Frente a la exposición a un ambiente frío, el término sensación térmica es usado para describir la sensación que siente el ser humano como resultado de la combinación de la temperatura y el viento. En este sentido, existen dos factores que aceleran la pérdida de calor del cuerpo humano y que definen, por tanto, la sensación de frío:

- La diferencia térmica entre la piel y el medioambiente.
- La velocidad del viento.

La pérdida continua de calor del organismo es tanto mayor, cuanto mayor es la diferencia entre la temperatura de la piel (32 °C) y la temperatura del medioambiente. Esta diferencia se concentra en una capa de aire de solo algunos milímetros de espesor que rodea todo el cuerpo. Cuanto más reducido se halla el espesor de esa capa por efecto del viento, mayor es la pérdida de calor por unidad de tiempo, siendo necesario que este vuelva a calentar el aire que lo rodea, por lo tanto, el cuerpo debe entregar más calor, lo que provoca una disminución de la temperatura corporal y como resultado sentiremos más frío.

Al respecto, el Servicio Meteorológico Nacional, dependiente del “National Oceanic and Atmospheric Administration” (NOAA), implementó un nuevo “índice de sensación térmica para la temperatura”, con el propósito de calcular con mayor precisión cómo el aire frío se siente en la piel humana. El índice más conocido mide la velocidad de enfriamiento del agua, cuya desventaja es que un recipiente de agua se congela más rápidamente que la piel. Por consiguiente, es un índice de sensación térmica que subestima el tiempo de congelación y sobreestima el efecto de enfriamiento del viento. Lo contrario ocurre con el nuevo índice (Fig. 6.), que se basa en la pérdida de calor de la piel expuesta, permitiendo obtener valores que afectarán directamente a los medios humanos expuestos a condiciones adversas. Asimismo, por primera vez un gráfico de sensación térmica incluye un indicador de congelación, mostrando los puntos donde la temperatura, la velocidad del viento y el tiempo de exposición producen congelación en los seres humanos.

| SENSACIÓN TÉRMICA PARA TEMPERATURAS DESDE +5 A -50 °C | | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TEMPERATURA (°C) | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 |
| 5 | 4 | -2 | -7 | -13 | -19 | -24 | -30 | -36 | -41 | -47 | -53 | -58 |
| 10 | 3 | -3 | -9 | -15 | -21 | -27 | -33 | -39 | -45 | -51 | -57 | -63 |
| 15 | 2 | -4 | -11 | -17 | -23 | -29 | -35 | -41 | -48 | -54 | -60 | -66 |
| 20 | 1 | -5 | -12 | -18 | -24 | -30 | -37 | -43 | -49 | -56 | -62 | -68 |
| 25 | 1 | -6 | -12 | -19 | -25 | -32 | -38 | -44 | -51 | -57 | -64 | -70 |
| 30 | 0 | -6 | -13 | -20 | -26 | -33 | -39 | -46 | -52 | -59 | -65 | -72 |
| 35 | 0 | -7 | -14 | -20 | -27 | -33 | -40 | -47 | -53 | -60 | -66 | -73 |
| 40 | -1 | -7 | -14 | -21 | -27 | -34 | -41 | -48 | -54 | -61 | -68 | -74 |
| 45 | -1 | -8 | -15 | -21 | -28 | -35 | -42 | -48 | -55 | -62 | -69 | -75 |
| 50 | -1 | -8 | -15 | -22 | -29 | -35 | -42 | -49 | -56 | -63 | -69 | -76 |
| 55 | -2 | -8 | -15 | -22 | -29 | -36 | -43 | -50 | -57 | -63 | -70 | -77 |
| 60 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -36 | -43 | -50 | -57 | -64 | -71 | -78 |
| 65 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -37 | -44 | -51 | -58 | -65 | -72 | -79 |
| 70 | -2 | -9 | -16 | -23 | -30 | -37 | -44 | -51 | -58 | -65 | -72 | -80 |
| 75 | -3 | -10 | -17 | -24 | -31 | -38 | -45 | -52 | -59 | -66 | -73 | -80 |
| 80 | -3 | -10 | -17 | -24 | -31 | -38 | -45 | -52 | -60 | -67 | -74 | -81 |

| |
|---|
| Bajo riesgo de congelamiento para la mayoría de las personas. |
| Se incrementa el riesgo de congelamiento para la mayoría de las personas, dentro de los 30 minutos de exposición. |
| Alto riesgo para la mayoría de las personas entre 5 y 10 minutos de exposición. |
| Alto riesgo para la mayoría de las personas en 2 a 5 minutos de exposición. |
| Alto riesgo para la mayoría de las personas en 2 minutos de exposición o menos. |

Fig. 6 Tabla de índice de sensación térmica.

La tabla anterior incluye cuatro zonas de sombra de peligro congelación. Cada área sombreada muestra el tiempo (30, 5 a 10, 2 a 5 y 2 minutos) que una persona puede estar expuesta antes de la congelación.

Por ejemplo, una persona a una temperatura de 0 °C y un viento de 5 km/h, no sentirá mucho frío al estar normalmente abrigado. Por el contrario, a una temperatura de -15 °C y con viento de 60 km/h, la sensación térmica será equivalente a -30 °C. En estas condiciones, la piel expuesta puede congelarse en 30 minutos, tal como lo señala la zona sombreada de color amarillo.

E. Nubosidad

Cuando una masa de aire alcanza el punto de rocío, comienza la condensación del vapor de agua de la atmósfera en forma de gotitas. La temperatura del aire a la cual se produce este proceso se conoce como “temperatura de punto de rocío”, que depende del grado de humedad, de la presión y de la temperatura del aire. Conforme con su género, existen tres familias de nubes: las cumuliformes (cúmulos), las estratiformes (estratos) y las cirriformes (cirros), dependiendo de su formación, la velocidad y turbulencia de la corriente de aire ascendente. Esta nomenclatura está basada en los nombres latinos cirrus (cabello), stratus (allanado o extendido) y cúmulus (cúmulo o montón). En este sentido, se clasifican en 10 tipos que se excluyen mutuamente. En función de la altura en las que se encuentran, se clasifican en nubes altas, medias, baja y de gran desarrollo vertical (Cuadro 1).

| Nubosidad alta | | |
|---------------------------|--|--|
| Género | Descripción y aspecto | Nube |
| Cirros (Ci) | Nubes separadas en forma de filamentos blancos y delicados o de bancos de formas estrechas, en su mayor parte blancos. Estas nubes tienen un aspecto fibroso (de cabellos) o un brillo sedoso, o ambas cosas. |  |
| Cirro-cúmulos (Cc) | Banco, manto o capa delgada de nubes blancas, sin sombras propias, compuesta por elementos muy pequeños en forma de gránulos, de ondas, etc., unidos o no y dispuestos más o menos regularmente. La mayoría de los elementos tiene una anchura aparente inferior a un grado. Tienen suficiente transparencia para revelar la posición del sol y la luna. |  |
| Cirrostratos (Cs) | Velo nuboso transparente, fino y blanquecino, de aspecto fibroso (como de cabello) o liso, que cubre total o parcialmente el cielo, dejando pasar la luz del sol y la luna. No precipitan y, por lo general, producen fenómenos de halo (solar o lunar). |  |

Nubosidad media

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Alto cúmulos (Ac) | Banco, manto o capa de nubes blancas o grises o, a la vez, blancas y grises que tienen, en general, sombras propias, compuestos por laminillas, rodillos, etc., de aspecto a veces parcialmente fibroso o difuso. Forman el popular “cielo empedrado”. |  |
| Alto estratos (As) | Manto o capa nubosa grisácea o azulada, de aspecto estriado, fibroso o uniforme, que cubre total o parcialmente el cielo, presentando partes suficientemente delgadas para dejar ver el Sol, como a través de un vidrio deslustrado. Este género no presenta fenómenos de halo; precipitan en forma leve y continua. |  |
| Nimboestratos (Ns) | Capa nubosa gris, frecuentemente sombría, cuyo aspecto resulta velado por las precipitaciones más o menos continuas de lluvia o de nieve. El espesor de estas capas es en toda su extensión suficiente para ocultar completamente el sol. |  |



| Nubosidad baja | | |
|--|--|--|
| Estratocúmulos (Sc) | Banco, manto o capa de nubes grises o blanquecinas, que tienen casi siempre partes oscuras, compuestas de losas, rodillos, etc., de aspecto no fibroso, excepto cuando en su parte inferior se forman cauces de precipitaciones verticales u oblicuas (virga) que no alcanzan el suelo. |  |
| Estratos (St) | Capa nubosa generalmente gris, con base bastante uniforme, que puede dar lugar a llovizna, prismas de hielo o granizo blanco. Este género no da lugar a fenómenos de halo, salvo eventualmente a muy bajas temperaturas. A veces se presenta en forma de bancos desgarrados. |  |
| Cúmulos (Cu) | Nubes separadas, densas y con contornos bien delimitados, que se desarrollan verticalmente en protuberancias, cúpulas o torres, cuya región superior parece frecuentemente una coliflor (protuberancia). Las partes de estas nubes iluminadas por el Sol son a menudo de un blanco brillante; su base, relativamente oscura, es casi siempre horizontal. Son muy frecuentes sobre tierra durante el día y sobre el agua en la noche. Presentan precipitaciones del tipo chubascos. |  |
| Nubosidad de gran desarrollo vertical | | |
| Cumulonimbos (Cb) | Nube densa y potente, con una dimensión vertical considerable y en forma de enormes torres. Una parte de su región superior es aplastada; esta parte se extiende frecuentemente en forma de yunque. Por debajo de la base de esta nube, existen frecuentemente nubes bajas desgarradas e intensas precipitaciones. |  |

Cuadro 1: clasificación de nubes altas, medias, bajas y de gran desarrollo vertical, tipos de nubes según su altitud.

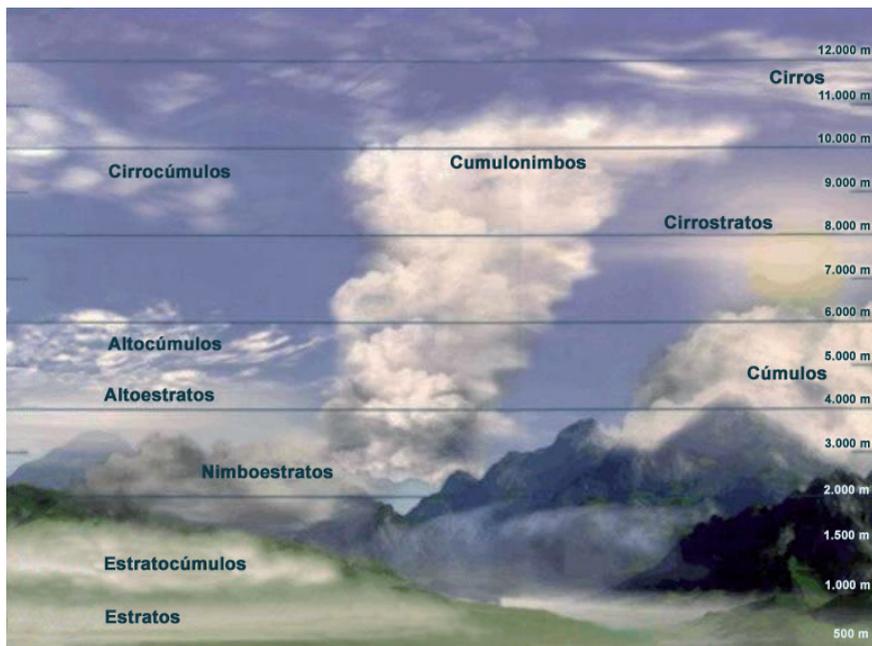


Fig. 7 Tipos de nube según su altitud.

El saber identificar las nubes y, de esta forma, poder relacionarlas con los diferentes tipos de precipitaciones que ellas pueden producir constituye un importante apoyo para determinar un pronóstico del tiempo, cuando no se cuenta con elementos técnicos que puedan establecer la temperatura, presión atmosférica, humedad, etc. El cuadro 2 muestra los hidrometeoros asociados las diferentes nubes.

| Fenómeno Nube | Altoestratos | Estratos | Estratocúmulos | Nimboestratos | Cúmulos | Cumulonimbos |
|------------------|--------------|----------|----------------|---------------|---------|--------------|
| Lluvia | | | | | | |
| Llovizna | | | | | | |
| Nieve | | | | | | |
| Nieve granulada | | | | | | |
| Hielo granulado | | | | | | |
| Prismas de hielo | | | | | | |
| Granizos | | | | | | |
| Chubascos | | | | | | |

Cuadro 2: Señala los hidrometeoros asociados a las diferentes nubes.

F. Importancia del conocimiento de estos conceptos específicos

Los lugares climáticos que con frecuencia se ven afectados por temporales de viento y nieve son, en su mayoría, coincidentes con las zonas geográficas de clima templado frío lluvioso sin estación seca (Cfc), Tundra por efecto de la altura (ETH) y polar por efecto de la altura (EFH). Esta situación se aprecia desde Palena, en la X Región hacia el sur, cuyo común denominador es el rápido y brusco cambio del tiempo atmosférico por encontrarse en coordenadas con frecuentes pasos de sistemas frontales.

Estos repentinos cambios pueden producir variaciones meteorológicas radicales, sin que medie ninguna señal aparente con la cual se pueda presagiar las condiciones que reinarán en las próximas horas.

De esta manera, por ejemplo, un día que a las 08:00 h se presenta con cielos despejados, con 2 km/h de viento y una T° de 10 °C, se transforma en pocas horas en un temporal de viento y nieve. En otro caso, pero en la misma zona, un día que a las 08:00 h se presenta con una nubosidad estratiforme de ocho octas (cielos cubiertos totalmente con nubes bajas), con 10 km/h de viento y una T° de 8 °C, puede mantenerse así sin mayores variaciones durante 12 horas en forma continuada y no necesariamente traerá consigo un empeoramiento de las condiciones atmosféricas.

En ambos casos para evitar ser sorprendido inesperadamente en terreno por repentinos cambios atmosféricos o por la creencia popular que produce la combinación de nubes y viento, existen múltiples alternativas conocidas que orientarán al comandante en el proceso de toma de decisiones en todo tipo de actividad destinada al empleo de unidades militares en terreno, como:

- Estar informado del pronóstico del tiempo difundido por organismos especializados, lo que implica respaldarse en una proyección que otorga una mayor utilidad para las zonas que se encuentran dentro o cercanas a centros poblados importantes y que además, generalmente carecen de exactitud.
- Búsqueda del seguimiento del tiempo atmosférico durante las próximas horas en páginas especializadas en Internet, idealmente meteochile.cl o, en su defecto, accuweather.com, weatherchannel.com, etc. La gran ventaja de este procedimiento es el alto grado de certeza que posee, incluso en zonas alejadas de las grandes ciudades. Sin embargo, no garantiza un 100% de exactitud en los pronósticos superiores a 48 horas. Lo desfavorable del empleo de este método se produce al permanecer en terreno y no poder contar con acceso a Internet para actualizar los pronósticos.
- Utilizar los canales técnicos de solicitud de información entre el E-2 de la UAC y el Centro Meteorológico Regional de su ZJ, quienes a través de los estudios profesionales efectuados por meteorólogos de estos centros, podrán realizar un detallado análisis y pronóstico de las zonas o puntos específicos de la región.

Para la ocurrencia de grandes temporales, se debe dar una serie de condiciones, siendo la más gravitante la presión atmosférica. En este ámbito, normalmente una baja de presión será precedente a la presencia de malas condiciones atmosféricas (viento, lluvia, nieve). Ahora bien, cuando la baja de presión ocurre en forma gradual durante un período, también se producirán malas condiciones, pero estas estarán dadas dentro de los márgenes de normalidad, sin producir violentos temporales. Por el contrario, cuando la baja de presión se produce en forma abrupta significará que las características del mal tiempo serán de una mayor intensidad, produciendo generalmente fuertes ráfagas de viento acompañadas de precipitaciones de agua o nieve.

Al respecto, para determinar la ocurrencia de estos temporales, no solamente se requiere registrar estos fenómenos con una estación meteorológica portátil, sino que se deberá contar con un acertado pronóstico meteorológico. Por consiguiente, la interrogante más común es: ¿de qué depende un buen pronóstico meteorológico?

La calidad de los pronósticos se relaciona principalmente con el análisis de las condiciones iniciales del estado de la atmósfera, sumado al conocimiento profesional, preparación y experiencia de quienes tienen la responsabilidad de examinar las imágenes satelitales, los modelos de pronósticos, las variables de las redes de estaciones meteorológicas de superficie y las mediciones de altura mediante la utilización de globos sonda en diferentes niveles, logrando así reconstruir una estructura tridimensional de la atmósfera para las horas o días posteriores (Fig.7).

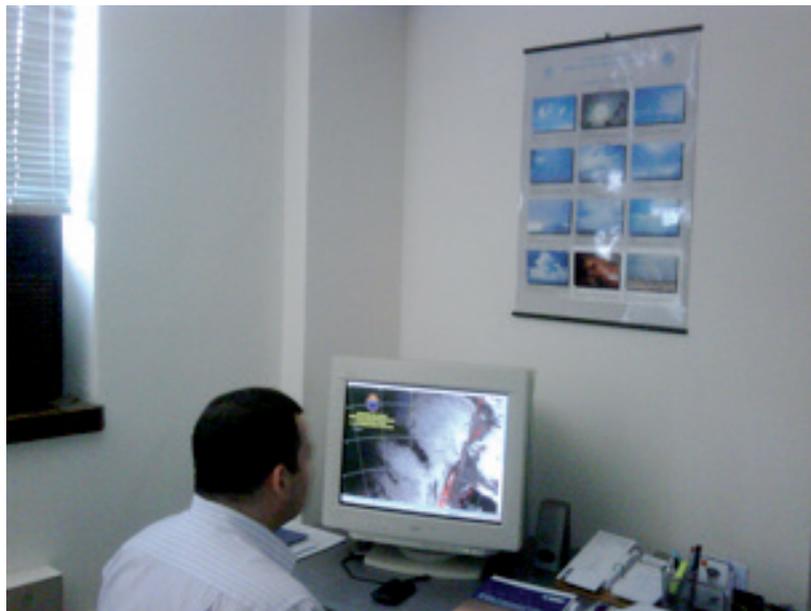


Fig. 7 Análisis meteorológico.

Especial importancia adquieren los antecedentes recopilados sobre el tema con que se cuenta para determinar la estabilidad o inestabilidad del aire, ya que la estabilidad del aire influye también en la formación de nubosidad y tipo de nubes. Así con estabilidad, la nubosidad será cirruforme y ocasionalmente estratiforme; en cambio, con inestabilidad la nubosidad será cumuliforme.

Teniendo en cuenta esto, conviene tener presente las siguientes observaciones:

1. Las tormentas son signos seguros de aire inestable violento.
2. Los chubascos posfrontales y las nubes de gran desarrollo vertical indican fuertes corrientes ascendentes con aire turbulento y tempestuoso.
3. Los cúmulos de buen tiempo señalan turbulencia, bajo y dentro de estas nubes. En relación con la dirección del viento, es primordial saber que en la costa de nuestro país los vientos del Oeste y del SO traen humedad y frío, los del Este producen sequedad y calor en las depresiones intermedias y los del N y NO son pronóstico de mal tiempo para la zona centro y sur de nuestro país. Si las nubes situadas a distintas alturas se dirigen unas contra otras, ello es reflejo de la existencia de distintos vientos en diferentes niveles. Generalmente, el viento más alto determina los procesos meteorológicos, por ejemplo, un viento refrescante al anochecer anuncia tiempo inestable, nieblas matinales, nubosidad y, en algunos casos, probables lloviznas.

Además, se debe tener en cuenta que en los últimos años el clima ha tenido considerables cambios. Los años más calurosos desde que se iniciaron los registros en el mundo han transcurrido desde la década de 1980 hasta la actualidad. Desde entonces se han registrado sequías sin precedentes, récord de aguas lluvia caídas, aumento de huracanes, inundaciones y tormentas de diferentes tipos. Por tanto, se puede presagiar que la frecuencia de este tipo de fenómenos será mayor. Lo más preocupante es que todo indica que serán más implacables y extremas las condiciones que acompañarán estos fenómenos. En virtud de lo anterior, será importante utilizar la experiencia científica y profesional para responder todas aquellas interrogantes y vulnerabilidades derivadas de esta materia.

G. Aplicación militar de conceptos meteorológicos

En la práctica, el conocimiento general de los fenómenos meteorológicos entregará un sustento teórico-práctico durante el empleo de la fuerza en catástrofes de nieve como, por ejemplo:

- Cuando existen muy bajas temperaturas y fuerte viento, se deberá determinar la sensación térmica que existirá en las labores de despeje. En función de lo anterior, se podrá definir el tipo de vestuario por emplear, o si las conclusiones militares así lo indican, generar relevos de personal con una mayor frecuencia para evitar que producto de la exposición al frío y fuertes vientos se produzcan principios de hipotermia. Además, usando la tabla de sensación térmica, se podrá proyectar la sensación térmica que existirá en similares condiciones para personal de la PARME.

- En el caso de la planificación que realizará la PARME para los desplazamientos en las labores de búsqueda y rescate sobre terrenos nevados que se prevea para más de 24 horas, deberá considerarse que si durante la hora 4 de marcha el seguimiento de los valores de la presión atmosférica indica una baja abrupta de Hpa junto a la presencia de nubes cumuliformes de color oscuro, el análisis del comandante debería estar orientado a tomar los resguardos que la situación indique como, por ejemplo, preparar refugios para sortear el mal tiempo, detener la marcha, etc.
- En este contexto, al analizar los registros de la isoterma junto al pronóstico meteorológico, en el que se prevé un aumento de su altitud, se deberá considerar que esto provocará crecidas en los cauces de los ríos, afectando probablemente sus puentes y también generará las condiciones propicias para grandes desprendimientos de tierra y piedras en las laderas de cerros que se encuentran cubiertos de nieve, afectando posiblemente el desplazamiento de los vehículos en las tareas de entrega de ayuda humanitaria.
- Producto del análisis de las temperaturas y precipitaciones, como del seguimiento de las condiciones atmosféricas, se podrá concluir las dificultades que afecten la seguridad en los traslados de medios motorizados a raíz de la presencia de hielo sobre los caminos.
- En función del tipo y altura de la nubosidad que se presente, se podrá determinar las dificultades de visibilidad que se pueden presentar en la zona de búsqueda y con esta información definir el sistema, procedimiento y tiempos previstos para el cumplimiento de cada misión.
- Relacionado con lo anterior, si la búsqueda se realiza desde las primeras horas de la mañana con cielos completamente nublados (nubosidad estratiforme) y bajas temperaturas, situación que se mantiene hasta las últimas horas de la tarde para, posteriormente, durante el término de la misma producirse un aumento sostenido de la presión, lo que indicará muy probablemente que la nubosidad se disipe, dejando de contar con el efecto protector que entregan las nubes, produciendo en forma inevitable un importante descenso en la temperatura, debiendo tomar los debidos resguardos para continuar la búsqueda durante la noche.
- En este caso, será necesario considerar los siguientes antecedentes relacionados con sus variaciones:

Alta presión: puede registrar las siguientes condiciones atmosféricas:

- a. Buen tiempo, en general.
- b. Escasa o nula nubosidad alta tipo cirruforme y, ocasionalmente, estratiforme.
- c. Estabilidad atmosférica.
- d. Predominancia de viento S y SO en el borde costero, sin la presencia de obstáculos.
- e. Déficit de precipitaciones y humedad.

Baja presión: puede registrar las siguientes condiciones atmosféricas:

- a. Malas condiciones de tiempo.
- b. Nubosidad baja o media, tipo estratiforme y cumuliforme.
- c. Inestabilidad atmosférica.
- d. Ascenso de aire por convección o convergencia en superficie, formando nubosidad.
- e. Enfriamiento en todos los niveles por disminución de la presión.
- f. Predominancia de viento N y NO en el borde costero sin la presencia de obstáculos.
- g. Precipitaciones, aumento de la humedad, viento y tormentas.

El conocimiento básico de las variables meteorológicas (temperatura, dirección y velocidad del viento, sensación térmica, humedad relativa, presión atmosférica, altitud, etc.), proporcionarán al oficial que se encuentre al mando, los elementos de juicio suficientes para establecer un pronóstico del tiempo atmosférico, lo que le permitirá, con posterioridad, apreciar y resolver. Consecuente con ello, será fundamental el empleo de la central meteorológica portátil que se encuentra de cargo en la unidad.

Al respecto, para que los datos que entrega esta central sean de real utilidad, el comandante debe poseer un conocimiento general de los fenómenos meteorológicos descritos en el capítulo II, para así poder explotar al máximo las propiedades técnicas de este tipo de instrumento.

El cumplimiento de lo anterior y la aplicación general de los conocimientos técnicos de los fenómenos atmosféricos se transformarán en una herramienta de frecuente aplicación para los comandantes de todos los niveles en escenarios de montaña o en terrenos nevados, fundamentando sus determinaciones y resoluciones, reduciendo el riesgo del personal que se encuentre desplegado y las altas consecuencias que de ello se deriven.

RESPONSABILIDADES

| RESPONSABLE | ACTIVIDAD |
|-------------------|--|
| Cordada Roja o 1 | |
| Integrante 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Peajes para los vehículos motorizados. • Revista y control de los medios de transporte, conductores y combustibles. |
| Integrante 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Realizará los contactos con la administración de Valle Nevado y solicitará los permisos necesarios para aproximarse a Tres Puntas en vehículo. • Solicitará los permisos para dejar el vehículo (ambulancia) para permanecer con su conductor en Tres Puntas. |
| Integrante 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinará con el rancho la alimentación especial y tipo, como su reparto a cada uno de los integrantes de la ascensión. |
| Cordada verde o 2 | |
| Integrante 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Confección, transporte y colocación del testimonio de la ascensión. |
| Integrante 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Solicitará la estación meteorológica portátil a la Parme y/o UAC. • Solicitará diariamente el boletín meteorológico en la Dirección Meteorológica de Chile. Utilizar el canal técnico establecido con la DGAC para pronósticos en puntos específicos. |
| Integrante 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Retirá el equipo colectivo: <ul style="list-style-type: none"> - Cuerdas dinámicas o estáticas de 40 m 9 mm. - Mosquetones de seguridad. - Crampones. - Coordines. - Otros medios. |
| Cordada azul o 3 | |
| Integrante 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinará con la Escuela de Ingenieros y la BOE y/o con centros hospitalarios que tengan cámara hiperbárica para su uso en caso necesario (solo para ascensiones de 5000 m o más). • Controlará los medios de primeros auxilios e inmovilización con un enfermero designado. |
| Integrante 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Retirá y entregará bajo recibo una radio por cordada. • Será el responsable de establecer las zonas de aterrizaje y enlace con el helicóptero y/o ambulancia para eventuales evacuaciones. |

CENTRO DE LECCIONES APRENDIDAS
DIVISIÓN DOCTRINA

