

APRENDER,  
**SIEMPRE**



*N1.*

# **Materia** **Medio Ambiente y Seguridad**

Autor: Profesor Patricio Graziosi



WWW.  
AADIDESS  
.COM

## **1. - MEDIO AMBIENTE:**

**Centros de Esquí:** El desarrollo de nuevos centros de esquí requiere un concienzudo análisis de situación de mercado, pues actualmente es indispensable para lograr el éxito económico del emprendimiento que éste ofrezca actividades durante por lo menos dos estaciones el verano y el invierno. Para la elección del sitio debe de tenerse en cuenta factores como cercanía de aeropuerto, acceso por una ruta asfaltada, provisión de energía limpia y económica, y las posibilidades del desarrollo inmobiliario. La acumulación de nieve y el período de cobertura, los riesgos de avalancha, la provisión de agua potable, la exposición, los tipos de pendiente, el desnivel entre la base y la cumbre.

La importancia de la calidad de los servicios en un centro turístico de montaña significa simplemente que los visitantes sientan que reciben lo que se ofrece, con "calidez" lo cual es sinónimo de calidad. Crear una imagen de calidad atractiva no pasa solamente por el buen trato personal al visitante sino también por la calidad de los productos que utiliza. Ejemplo: limpieza de los hospedajes, del agua, de la nieve o de los prados y bosques en verano, caminos de acceso en buenas condiciones, pistas en buenas condiciones y servicios en las pistas.

El manejo de un centro de esquí se centra en la atracción de los clientes resaltando las características distintivas más importantes o ventajas comparativas, como la cercanía a los grandes centros de clientes, la calidad de su nieve, la diversidad de actividades, etc. Que le dan su poder de venta.

Las distintas áreas deben cuidadosamente manejarse con: gerente comercial un equipo de ventas marketing, un gerente de relaciones públicas, un gerente operativo un director de escuela, un jefe de pistas, jefe de pisteros, etc. profesionales que deben conjugarse para la realización de una buena gestión de las temporadas durante el año turístico, y coordinar con las fuerzas públicas los contactos para los imponderables climáticos o siniestros.

### **Seguridad de pistas**

**Señalización de pistas.** Las pistas cuentan con distintos tipos de datos referentes a:

**Información:** para peatones, caminantes, esquiadores y snowboardistas. Aquella que se refiere a la ubicación geográfica en el centro de esquí, distancias y dirección hacia diferentes pistas itinerarios hoteles, confiterías, etc. Como también usos y restricciones de cada sector.

**Indicación:** de Cruce, reducción de velocidad, restricción a solo expertos o pistas de principiantes o niños, maquinas trabajando, etc.

**Demarcado:** con balizado lateral o central que determinan distancia del final de esa pista y color según las pendientes correspondiendo a niveles de dificultad según la pendiente.

Verde: Muy Fácil – Azul: Fácil - Roja: Difícil – Negra: Muy Difícil.

**Normas FIS.** Preámbulo: El esquí es un deporte y como tal implica ciertos riesgos y responsabilidades civiles y penales. -

#### **Decálogo:**

1.- **Respeto por los otros:** Todo esquiador debe comportarse de manera tal de que no ocasione peligro o perjuicio a otro.

2. - **Control de la velocidad y del comportamiento:** Todo esquiador o snowboardista debe adaptar su velocidad y su forma de esquiar a su capacidad personal, al igual que a las condiciones climáticas y del terreno.

3. - **Control de la dirección:** El esquiador o snowboardista que avanza desde arriba, cuya posición dominante la permite escoger una trayectoria, debe prever una dirección que no ponga en peligro al esquiador que va más abajo.

4. - **Sobrepaso:** Está permitido sobrepasar a otro esquiador o snowboardista por arriba, por

abajo, por la derecha, o por la izquierda de su línea de marcha, pero siempre dejando un margen lo suficientemente amplio, para permitir al sobrepasado sus giros.

5. - **Deberes de un esquiador o snowboardista al cruzar una pista:** Todo esquiador o snowboardista que entra a una pista o atraviesa un terreno de entrenamiento (para competencias) debe asegurarse mirando hacia arriba y hacia abajo que puede hacerlo. Idéntica precaución debe tomar después de cada detención.

6. - **Interrupción del descenso y detenciones:** Todo esquiador o snowboardista debe evitar detenciones innecesarias sobre las pistas y especialmente en los pasajes angostos sin visibilidad. En caso de caída el esquiador o snowboardista debe procurar despejar la pista lo más rápido posible.

7. - **Subida:** El esquiador o snowboardista que sube solo puede utilizar el costado de la pista y debe abandonar la misma en caso de mala visibilidad. Lo mismo rige para el esquiador que desciende a pie.

8. - **Respeto por la señalización:** Todo esquiador o snowboardista debe ser respetuoso de las señales.

9.- **Conducta en caso de accidente:** En caso de accidente todos tienen la obligación de auxiliar al accidentado.

10. - **Identificación:** Toda persona testigo o parte responsable o no de un accidente debe identificarse ante las autoridades competentes.

**Otros deportes:** Actualmente el desarrollo de nuevas actividades deportivas en los centros de actividades de montaña ha superado ampliamente las cualidades de las instalaciones ampliando el espectro de ventas que favorecen a la faz comercial de estos emprendimientos. Al comienzo los amantes impulsores de estos nuevos deportes no son un número importante y las empresas se toman un tiempo prudencial indispensable para implementar nuevos sistemas y realizar inversiones para adecuar sean pistas y/o maquinaria con herramientas específicas.

Todos estos nuevos deportes están regidos por una norma técnica y legal que da un marco de respeto y seguridad para el mejor uso del terreno y en respeto de la naturaleza.

Aladeltismo, Parapentismo, Trineos de Perros, Globos aerostáticos, Bungee Jumping, Salto Base, escalada roca / hielo, Kite, motonieve, Fourtrax, Roller Blade, etc.

## 2. - NIVOMETEOROLOGIA

**Fundamentos del Clima:** El clima es la conducta de los distintos factores que determinan la calidad y agradabilidad del tanto del día como de la noche, y variando durante el año en períodos de cuatro meses que denominamos estaciones. Cada una de ellas bien diferenciadas presentan cambios que hacen que la conducta y opinión de los seres vivos deba adaptarse a ellos.

Para una persona que se dedica a los deportes acuáticos la primavera y el verano con su agradable sol son las épocas ideales para aprovechar, en cambio para aquellos que se inclinan por los deportes sobre nieve o hielo esperan el invierno con frío y en lo posible sol. Es decir que en realidad la base del clima de nuestro planeta se basa en los cambios de inclinación de su eje respecto al sol, esto trae aparejados cambios de temperatura de los continentes calentando el aire y/o los océanos y sus corrientes marinas y se inicia así una interminable cadena de interrelaciones que vemos concluidas como un claro día de verano o una tormenta de invierno.

Pensemos en nuestra región Patagonia: se trata de una pequeña península rodeada por los dos océanos más grandes del mundo, y la Cordillera de los Andes, que la recorre de norte a sur, actuando como una barrera que obliga a los vientos generados sobre el Océano Pacífico a elevarse forzosamente para atravesarla y continuar su camino hacia el Este. Así se enfría y condensa formando nubes que producirán precipitaciones en forma de lluvia o nieve. Alta y Baja Presión,

% de Humedad relativa ambiente: cantidad de vapor de agua que presente en el aire con relación a la capacidad de saturación a esa temperatura.

% de Humedad absoluta ambiente: cantidad total de vapor de agua presente en el aire sin considerar su capacidad de saturación a esa temperatura.

**La Atmósfera:** Es un grave error olvidarse que nuestra actividad esquística /snowboardística depende solo y únicamente de las conductas climáticas y sea por nuevas nevadas o por su acción sobre la nieve ya caída.

El agua existe en tres estados: gaseoso, líquido y sólido. Al estado gaseoso es invisible y la cantidad máxima de vapor de agua que el aire puede contener depende de la temperatura. Cuando más caliente está el aire mayor es la cantidad de agua que puede sostener disuelta. Pero en todos los casos la humedad relativa es del 100%, es decir que la masa está saturada y todo agregado de H<sub>2</sub>O será encontrado por lo tanto al estado líquido. Vidrios empañados y chorreando gotas son un claro ejemplo.

En la atmósfera, la condensación o pasaje de gaseoso a líquido o sólido es generalmente la consecuencia del reenfriamiento, al bajar la temperatura de una masa de aire inicialmente saturada, la cantidad de vapor admisible disminuye, y el sobrante se encuentra ahora en forma de muy pequeñas microgotitas o microcristales de hielo. El re-enfriamiento del aire puede suceder de diversas formas, por ejemplo, por contacto con una superficie fría como el suelo en invierno produciendo niebla, pero las causas más frecuentes es la expansión: Todo gas cuya presión disminuye súbitamente, sufre una baja de temperatura. (Sucede al abrir un matafuego). En la atmósfera la presión disminuye con la altura, significa que toda masa de aire que se eleve a capas más altas sufrirá la disminución de presión y por consiguiente de temperatura. A un cierto nivel alcanzara su temperatura de condensación formando microgotitas, es decir nubes.

La continuación del ascenso de este aire, ahora saturado, provocará siempre una disminución de la temperatura, pero siempre será más lenta que la de una masa de aire seca pues el fenómeno de condensación libera calor que vendrá a compensar en parte el re-enfriamiento debido a la expansión. Aproximadamente el aire seco pierde en promedio 1 °C cada 100 mts. cuando el aire saturado solo pierde 0.6 °C cada 100 mts.

**Precipitaciones:** lluvia, granizo, nieve y **Principio de la Condensación del agua en la atmósfera,**

**Lluvia:** es la precipitación de agua en forma de gotas desde las nubes que se produce por la condensación del vapor presente en la atmósfera, bajo ciertas condiciones muy anormales puede congelarse durante su caída como así también en el suelo presentando un extraño paisaje en la costa este de USA.

**Granizo:** es la caída de hielo formado en cierto tipo de nubes, producido por el exceso de humedad y una rápida acumulación alrededor de pequeños microcristales que se engrosan hasta el tamaño de melones pero que raramente llegan hasta el suelo ya que se funden en su caída al atravesar capas de aire cálidas. Se producen especialmente en el verano, pero no es estricto.

**Nieve:** Mecanismo de formación, cuando por la acción del viento una masa de aire se ve obligada a cruzar la cordillera sufre un ascenso forzado donde se enfría, y el vapor de agua excedente se condensa en forma de microgotitas de agua, (al estado líquido), y así nacen las nubes. Pero desde los 0° C hasta los -12°C a esa temperatura alrededor de partículas consideradas impurezas Estas microgotitas pueden permanecer en estado líquido hasta los -12 °C, pero de continuar su enfriamiento, por debajo de esa temperatura se cristalizan alrededor de partículas sólidas, que juegan un rol de núcleo de congelación.

Así nacen los cristales de nieve, y engrosados por aporte de humedad, captado por el pasaje de otras microgotitas, caen hacia el suelo, agrupados en copos.

Si todas las temperaturas son negativas desde las nubes hasta el suelo, nevara.

Por el contrario, si las temperaturas se mantienen positivas las precipitaciones tendrán forma de lluvia.

**Climatología de montaña:** alta y baja presión, frentes fríos y cálidos, humedad relativa ambiente y absoluta, estabilidad e inestabilidad atmosférica, ascenso forzado de masas de aire, efecto fohen, zonda, condensación, nubes, neblina, isozero, inversión térmica, tormentas eléctricas. Principio de Cristalización del vapor de agua en la atmósfera. Cristalización. Monocristales básicos, formas particulares. Temperaturas de formación de cristales estelares, placas y columnas o agujas.

### **Metamorfosis de la nieve: Videos y diapositivas.**

**Fase Destructiva:** desde la nube hasta el suelo.

**Fase Constructiva:** Metamorfosis isotérmica, de Gradiente, y de Fusión.

**Instrumentos:** El clima se observa, estudia y analiza con la ayuda de instrumentos que miden los cambios y la intensidad de los factores climáticos, la comprensión y explicación de estos fenómenos es la llamada ciencia meteorológica.

Anemómetro, Termómetro, Higrómetro, Altímetro y Barómetro, G.P.S., Eclímetro, Brújula, Veleta, Manga.

Anemómetro: Es el instrumento con que se mide la velocidad del viento, consta de tres semiesferas montadas sobre un eje que impulsadas por el viento gira y lee la velocidad en un reloj de aguja o digital, en millas, nudos, o kilómetros por hora.

Termómetro: Es el instrumento con que se mide la temperatura, esta puede ser medida tanto en grados Fahrenheit, o centígrados.

Higrómetro: Instrumento con que se mide la cantidad de humedad presente en el ambiente en términos de porcentaje.

Altímetro y Barómetro: Estos instrumentos muestran a las variaciones de la presión atmosférica y Ambos miden el peso de la capa de gases que los rodea.

G.P.S: (Sistema Posicionador Global) Es un instrumento electrónico que determina por comparación satelital altitud, ubicación, rumbo, velocidad de desplazamiento sobre la superficie terrestre.

Eclímetro: Instrumento óptico de medición de pendientes también llamado clinómetro. Brújula: instrumento para determinar el norte y los puntos cardinales que es utilizada para definir rumbos y posición en el terreno y realizarlos en una carta.

Veleta: Instrumento que demuestra la dirección del viento en ese momento.

Manga: Instrumento de lectura directa en la pista por el que se guían los pilotos para el despegue y Aterrizajes. Es un tipo de veleta. que muestra no solo la dirección sino también la intensidad

### **3. - AVALANCHAS:**

Principios Físicos del Desencadenamiento, Tipos de Avalanchas Factores agravantes en el fenómeno de desencadenamiento,

Análisis de nieve, tests de prueba de resistencias, trabajos prácticos, Perfil de mano, perfiles estratigráficos.

Diapositivas de Avalanchas.

### **Existen diferentes tipos de cristales.**

En función de las condiciones en las nubes durante la formación de los cristales (temperatura y humedad), durante su caída (viento, temperatura del suelo, etc.), la nieve fresca puede tener características muy diferentes. Desde estrellas hasta plaquetas y columnas. Su tamaño varía desde algunas décimas de milímetro hasta 4 o 5 milímetros.

Su densidad

En función del tipo de cristal, encontramos una variación de densidad importante. Una nieve fría caída sin viento tiene una densidad de 40 a 90 kg/m<sup>3</sup>, Por el contrario, una nieve caída con temperaturas cercanas a los cero grados centígrados es sensiblemente mas pesada (de 90 a 180 kg/m<sup>3</sup>). Estos valores son modificados por el efecto del viento (de los 2 a los 300 kg/m<sup>3</sup>).

### **Metamorfosis de la Nieve: La transformación de Cristales a Granos de Fusión.**

**Fase Destructiva:** Durante su caída desde las nubes hasta el suelo los cristales sufren la destrucción de sus formas y características por temperatura, colisión con otros cristales u objetos, y agregado o pérdida de humedad. Este proceso hace que durante una nevada veamos caer cristales enteros o copos formados por agrupación de restos de ellos. En el primer caso podemos identificar claramente el tipo de cristal original, pero en el segundo solamente y con suerte veremos una "partícula reconocible" del cristal original que partió de la nube.

**Fase Constructiva:** A partir de su establecimiento en el suelo o sobre otro manto de nieve o hielo anterior, los "cristales" y/o "partículas reconocibles" se modificarán construyéndose "granos", siguiendo un patrón de metamorfosis su forma, tamaño y calidad dependiendo de las condiciones climáticas a las que sea expuesto. Tanto dentro del manto de nieve como en la superficie. Pasando de sus Formas Cristalinas a Formas Granulares.

### **Influencia de los intercambios térmicos de la nieve y las interfaces sol/nieve y nieve /atmósfera.**

**Sol:** Irradia rayos U.V. que son reflejados por la superficie de la nieve, I.R. que son absorbidos comportándose el manto de nieve como un cuerpo negro acumulando esta energía para liberarla durante la noche con pérdida de calor. Disminuyendo su temperatura cambiando así en uno u otro caso sus características en una profundidad de hasta 20 cm. desde la superficie. En primavera es el principal causante de la fusión de la nieve.

**Noches claras:** El manto de nieve se reenfía por la emisión de radiación I.R. hacia el espacio exterior perdiendo calor.

**Nubes:** Amortiguan el cambio de temperatura extremo por rebote de las emisiones de rayos I.R. desde el manto de nieve.

**Neblina:** Recalentamiento el manto si la temperatura es mayor a cero 0° c por aporte de humedad.

**Lluvia:** Recalienta la nieve por aporte de agua líquida y lleva hacia metamorfosis de fusión.

**Viento:** Acelera la transferencia por turbulencia (calentamiento y/o enfriamiento - desecación y humectación).

**Nieves de Verano (Neves):** Son los campos de nieve remanentes del invierno que debido a la protección que le brinda la sombra en algunos lugares donde llega poco o nada de sol y protegidos del viento se mantienen hasta el invierno en algunos casos en los sectores altos de la montaña.

**Glaciares:** Campos de hielo que son alimentados durante todo el año por tormentas que acumulan importantes cantidades de nieve en la alta montaña, estos reptan en las pendientes avanzando hacia el valle y la presión que ejercen en la roca hace que se fundan lubricando y permitiendo su desplazamiento con el clásico río glaciario que fluye en su extremo inferior. Las grietas que se observan se deben al aumento de pendiente en el terreno que recorre el glaciar, y/o a la diferencia de velocidad de desplazamiento en el caso de las Rimayas. La mayoría de los glaciares se encuentran en una etapa de retroceso. La acumulación de material debido a su avance lleva el nombre de Morrena tanto frontal como lateral, según sea su ubicación en el valle.

**Hongos de Hielo:** En las cumbres donde la condensación fría de la humedad produce un hielo poco cristalino y amorfo que se superpone capa sobre capa sin tener mucha cohesión y mucha fragilidad.

## **LAS AVALANCHAS: COMO Y PORQUE SE CAE LA NIEVE**

El Principio Físico por el que se produce el desencadenamiento de las avalanchas es la ruptura del equilibrio entre las fuerzas que mantienen el manto de nieve estabilizado en la pendiente. Las fuerzas involucradas son tanto de fricción entre el manto de nieve con el suelo, dada por el tipo de suelo, su cobertura vegetal, etc., como de resistencia propia del interior del manto llamada cohesión del manto. La cohesión depende de la temperatura del contenido de agua al estado líquido del tipo de grano presente, etc.

La ruptura del equilibrio por causas externas como sobrecarga por nuevas precipitaciones de lluvia o nieve, paso de una persona o animales, dentro de lo extremadamente difícil que esto es, son normalmente las más simples de diagnosticar mientras que las modificaciones por variación de las condiciones del interior del manto son las más dificultosas de descubrir. Estos fenómenos tan dinámicos dependen de la época del año, de la altura a la que nos encontremos y para cada tipo de nieve y perfil de terreno.

Es importante destacar que en ciertos países están determinadas las zonas de riesgo sísmico en la Argentina hay cuatro zonas 1 -2 - 3 -4. La mayoría de los centros de esquí de la Patagonia se encuentran en zona 3 (Bariloche, San Martín, Esquel)

Todos los trabajos con explosivos en construcción de carreteras, minería, dependiendo de la cercanía deben ser tenidos cuidadosamente en cuenta.

Equilibrio: Los factores intervienen en el equilibrio son las fuerzas de cohesión propias de cada tipo de nieve, el relieve del terreno y la cubierta de vegetación.

Los bosques andino-patagónicos tienen una distribución altitudinal que varía tanto en latitud como en altitud y en especies que la conforman. El bosque especialmente de lenga significa una gran ayuda al equilibrio y en especial por sobre la cota 1500 donde la lenga achaparrada es un muy buen indicador de la situación si todavía asoma en la superficie del manto podemos saber que la acción de anclaje es razonable. Al asomar solo los extremos de las ramas el anclaje disminuye su efectividad.

## **TRES GRANDES TIPOS DE AVALANCHAS**

### **1 Avalanchas de nieve reciente**

**1 a. En Polvo:** Se producen durante o después de la tormenta y son particularmente espectaculares ya que involucran grandes cantidades de nieve. Una vez que comenzó el movimiento se mezcla con el aire comportándose como un gas pesado. Desarrolla grandes velocidades superiores a los 100 k/h adquiriendo una energía que crea una onda expansiva muy destructiva. Muy poco frecuentes en la cordillera Patagonia.

**1 b. En Pasta:** el movimiento de esta masa de nieve es de una velocidad menor a la anterior tienen típica forma de pera y son generalmente superficiales, Muy frecuentes en la cordillera Patagonia.

### **2. Avalanchas de placas de nieve fresca.**

Hay formación de placas y peligro de ruptura, cada vez que una capa de nieve, poco plástica y de mayor densidad esta mal solidarizada con el manto inferior.

Muy frecuentes en la cordillera Patagonia.

### **2 a. Avalanchas de placas de viento.**

Hay formación de placas y peligro de ruptura, cada vez que una capa de nieve, poco plástica y de mayor densidad esta mal solidarizada con el manto inferior. El factor más importante en la formación placas es el viento, transportando la nieve del lado expuesto al viento hacia el lado protegido acumulándola por debajo de los filos cumbreños y en lado protegido de los lomos de las laderas.

Vientos dentro del rango de 25/ 50 kph forman placas, ya que tienen la mayor capacidad de transporte de nieve en superficie. En los Andes Patagónicos estos vientos son especialmente habituales en otoño e invierno, y por costumbre a convivir con ellos, no se les presta la atención debida.

Muy frecuentes en la cordillera Patagónica.

### **3. Avalanchas de fusión y de Fondo.**

Se producen al calentarse la nieve en la primavera, aunque también se producen en pleno invierno al darse esas condiciones. Cuando la nieve comienza a contener agua al estado líquido todo el manto se humidifica. El fenómeno comienza en las capas superficiales y al saturarse comienza a percolar a las capas más profundas, la nieve puede absorber hasta el 75 % de su peso en agua. El agua líquida excedente se infiltra hasta encuentra un estrato impermeable como una capa de hielo, por ejemplo. Este se comportará como un excelente plano de deslizamiento y el agua que ha inundado el manto será el lubricante

Mientras el calentamiento es solo superficial, tendremos pequeñas coladas de nieve primavera, pero al llegar los calores de la primavera las avalanchas serán mayores

Muy frecuentes en la cordillera patagónica.

**Factores agravantes del fenómeno de desencadenamiento:** La sobrecarga del manto de nieve por una nueva tormenta de nieve o lluvia, depósito de nieve por transporte de viento, y/o el recalentamiento cambia su densidad y cohesión, pero también un mayor espesor modifica los valores de palanca sobre la primera superficie más débil inmediatamente inferior siendo razón suficiente solo una de ellas para la ruptura del equilibrio.

**Análisis de Nieve:** Los Test de Resistencias sirven primordialmente a aquellos que necesitan transitar por terrenos nevados y quieren asegurarse de la estabilidad del manto en ciertos sitios que potencialmente son dudosos. Estos no son 100% confiables debido a las imprecisiones con que se ejecutan y los grandes márgenes de error que permiten por ser análisis groseros, pero pese a todo esto son buenos indicadores generales de la situación.

**Materiales e instrumentos:** Pala. Sonda, ARVA, Cordón de Avalanchas, termómetro, cortaplumas, tarjeta, placa de nivologica, lápiz, libreta, pincel, dinamómetro, probeta, cuadro de sizallamiento, lupa.

#### **Trapezio Noruego:**

1. - Se separa un bloque (con forma geométrica trapezoidal) de nieve del manto cortando el filo de una pala los lados y la base menor ubicada al Monte, la base mayor ubicada al Valle se cava una fosa suficiente como para que este bloque tenga sitio libre para deslizarse. Base Mayor 80 cm. x Altura 50 cm. x Base menor 40 cm.

2. -Se coloca la pala vertical en la Base menor, se ejerce una fuerza de palanca con la mano hacia el Valle- De existir debilidades en el Manto el Bloque se deslizará cayendo en la fosa cavada, se debe observar cual de los estratos colapsó y como es la superficie y con que facilidad se produjo el desequilibrio.

#### **Cono de Deslizamiento:**

1. Se coloca una sonda o bastón de esquí en un punto que actúa como vértice superior de un triángulo isósceles de 2.5 mts de altura y de base, en ésta ubicada al Valle se cava una fosa suficiente como para que este bloque tenga sitio libre para deslizarse.

2. - se pasa un cordón en el bastón del vértice superior y se usa como serrucho para cortar dicho bloque. La pendiente debe tender alrededor de 30° o más. Cuando está totalmente separada del manto una persona sube desde la parte alta suavemente para aplicar su peso, si no colapsa se sobrecarga con una pequeña flexión, luego con un pequeño salto, luego con un salto mayor hasta que colapse atentos a donde se produce la ruptura de este bloque de prueba del manto de nieve.

**Rutschblock o Rectángulo deslizable:** Se “Recorta una figura rectangular en la nieve de la máxima profundidad posible. Levemente más larga que mis esquís y de la mitad de su largo. Cuando está totalmente separada del manto una persona sube desde la parte alta suavemente para aplicar su peso, si no colapsa se sobrecarga con una pequeña flexión, luego con un pequeño salto, luego con un salto mayor hasta que colapse atentos a donde se produce la ruptura de este bloque de prueba del manto de nieve. La pendiente debe tender alrededor de 30° o más.

**Perfil de Mano:** Es una de las observaciones prácticas en el terreno manual con el cual se realiza un análisis de las resistencias del manto de nieve, calidad del grano y/o cristales, tenor de humedad y resistencia a la penetración.

<b>Mano</b>	<b>Resistencia</b>	<b>Presión</b>	<b>Símbolo</b>
1 Puño	Muy débil.	< de 20 kg/m/s <sup>2</sup> .	/
4 Dedos	Débil.	20- 150	X
1 Dedo	Resistente.	150 – 500	//
1 Lápiz	Muy resistente.	500 – 1000	#
1 Cuchillo	consistencia del Hielo.	> de 1000	–

**Perfil Estratigráfico:** Es un estudio cuali-cuantitativo que se realiza semanalmente e inmediatamente después de una tormenta, en los centros de esquí y centros de estudios de la nieve, para determinar las condiciones de estabilidad del manto e identificar estratos y/o capas fuertes y débiles de resistencia del manto y la tendencia a presentar debilidades. Se realiza con una sonda penetrométrica o sonda RAM y el conjunto de instrumentos específicos.

## **SITUACIONES DE ACCIDENTES Y RESCATES EN MONTAÑA.**

### **Seguridad en Montaña y Fuera de Pista en los Centros de Esquí.**

#### **TRES IDEAS FALSAS SOBRE LA NIEVE**

1. El frío estabiliza la nieve: Es una idea muy difundida y peligrosa, cuando el frío sucede a una fase de calentamiento juega por supuesto un papel benéfico de estabilización del manto de nieve al congelar el agua líquida solidificando el manto.

Por el contrario, si el frío se establece después de una fuerte caída de nieve, él mantendrá el manto inestable retardando la metamorfosis e el asentamiento.

El frío no favorece la formación de placas ni desencadena avalanchas.

2. Hay poca nieve, no hay riesgo alguno.

Estadísticamente, los inviernos con poca nieve son más mortales que los normales, pues son más propicios para la formación de cubiletes.

Una placa de 20 cm. de espesor por 50 mts de largo y 10 mts de ancho representa un volumen de 100 mt<sup>3</sup>, que están en el orden de las 20 a 30 toneladas

3. Hace mucho que no nieva, la nieve esta estabilizada.

Si el frío continúa a una nevada fría la estabilización será muy lenta, llevará hasta 8 días en las pendientes más frías como las de exposición SUR.

Las placas de viento subsistirán mucho tiempo, hasta un mes o más

#### **Interpretación del riesgo - terreno y las condiciones de la nieve**

1. - Cuál es mi capacidad técnica y estado atlético para manejarme en esta situación?
2. - La pendiente tiene + o – de 25 ° que exposición al sol y sombra?
3. - Cuándo nevó por última vez y como fue el clima antes y desde entonces?
4. - Hay deslizamientos o avalanchas en sitios similares?

**RECCO:** Emisor receptor de ondas de radio que ubican con gran velocidad y precisión las personas sepultadas. Tiene por contrario un peso y volumen considerable, se transporta en mochila y un altísimo costo.

#### **ARVA (Aparato Recuperación Víctimas Avalancha).**

Se trata de radio balizas que emiten señales de radio las que permiten ubicar a las personas sepultadas por la nieve de una avalancha.

**Frecuencias de funcionamiento: Muy importante:** Las frecuencias en las que funcionan estos aparatos son 2275Mhz. la antigua, 457 Mhz. la nueva frecuencia mundial y existen aparatos que funcionan en ambas frecuencias para optimizar la seguridad hasta que todos los aparatos existentes estén **unificados en 457 Mhz.** Siempre se debe chequear que los aparatos funcionen bien y que sean compatibles sus frecuencias.

**Peligros:** Durante la búsqueda el ARVA está en modo recepción y no emite señal, por lo que al estar el rescatador expuesto a una nueva avalancha se deben extremar las precauciones utilizando si así fuera el caso un Cordón de Avalancha.

**Interferencias:** Hemos comprobado que **algunos** los aparatos electrónicos como celulares, radios VHF, relojes, **producen fuertes interferencias en la recepción confundiendo al rescatador.**

**Alcance:** desde 30 a 80 metros a la redonda aunque dependiendo de los casos puede llegar a mayores distancias.

**Energía:** Pilas alcalinas blindadas le dan una autonomía cercana a las 200 horas de emisión.

**Estrategias de rastreo:** Desde ese momento uno permanece en sitio seguro de vigía protector del rescatador, **con ARVA, pala y sonda.**

**Zigzags: (1 rescatador)** Con el ARVA en **la Recepción** camine la corrida de la avalancha de un borde al otro con una separación entre vértices no mayor a 30 mts. Al captar la señal inicie la búsqueda con **Método.**

**Paralelas: (2 o + rescatadores)** camine en la línea de Máxima pendiente separado de su compañero no más de 30 metros uno de otro con el aparato en la recepción hasta captar la señal. Siempre debe quedar un vigía en alerta protegiendo a los rescatadores.

#### **Métodos de Búsqueda:**

**Método de Angulos Rectos o Perpendiculares:** Al captar la primera señal

1.- Continúe avanzando en esa dirección, si pierde la señal **retroceda** sobre sus pasos hasta **obtener la señal nuevamente.**

2. - Desde el punto medio de ese trayecto decida por cualquier dirección perpendicular derecha o izquierda.
3. - Avance en esa nueva dirección y repita las **maniobras 1 y 2.** -  
Si la señal es muy **fuerte y clara** baje la sensibilidad del ARVA.
4. - Repita las maniobras 1, 2 y 3 hasta que el Arva esté en la mínima sensibilidad operativa.
5. - En este punto tiene una precisión aproximada a los 2 mts. de diámetro, inicie los trabajos de sondeo y cave la nieve rápidamente. Descubra la cabeza de la víctima y las vías respiratorias.

**Direccional:** Al captar la primera señal

1. - Avance en igual dirección virando progresivamente hacia la izquierda o la derecha, si pierde la señal retroceda sobre sus pasos hasta obtener la señal y reinicie en dirección opuesta virando progresivamente.
2. - Continúe avanzando, regule el ARVA a menor sensibilidad.
3. - Repita el punto 1 y 2. Hasta que el ARVA este en la mínima sensibilidad operativa.
4. - En este punto tiene una precisión aproximada a los 2 mts de diámetro, inicie los trabajos de sondeo y cave la nieve rápidamente. Para descubrir la cabeza de la víctima y las vías respiratorias.

### **Maniobra de Búsqueda por Sondeo**

**En todos los operativos de búsqueda en avalanchas los rescatadores deben:**

1. - **MANTENER SILENCIO ABSOLUTO.**
2. - **NO ESCUPIR, DEFECAR, ORINAR, COMER, NI ARROJAR BASURA.**

### **SITIOS CON MAYOR PROBABILIDAD DE EXITO:**

Debe analizarse la situación para conocer la trayectoria de la avalancha y determinar:

- 1 La trayectoria de la avalancha el sitio donde se encontraban cuando comenzó el deslizamiento.
- 2 Los sitios planos de los cambios de pendiente - depósitos de nieve parciales, laterales y depósito frontal.  
de mayores probabilidades de detención de las personas.
- 3 Los lugares donde quedaron otras personas en la superficie o semi enterradas.
- 4 Riesgo de sobre accidentes de todo tipo, y

Procedimiento: en formación codo con codo se ubica la denominada "ONDA DE SONDEO" perpendicular a la avalancha y se procede a sondear toda la superficie, en grupos de 20 como máximo una fila perpendicular a la avalancha.

Al Sondear se introduce la sonda vertical con las dos manos en el manto de nieve y ante sospecha de objeto diferente se chequea presionando la sonda y soltando atendiendo al rebote de la sonda en objeto blando. Al culminar cada sondeo se apoya la sonda en la nieve al frente inclinada sobre el hombro.

Ante La sospecha se procede a entregar una sonda al rescatador para continuar su trabajo en la ola de sondeo y otros registran el sitio con pala y más sondas en los alrededores inmediatos.

ORDENES: "UN PASO" se avanza - "SONDEO" se continúa el trabajo.

Sondeo Rápido Se sondea entre los dos pies.  
Para el caso de una primer búsqueda.

Sondeo Intensivo Se sondea en cada pie.  
Para el caso de búsquedas posteriores al Sondeo Rápido.

Al terminar una franja se retira esa ola de sondeo por fuera de la avalancha desciende para comenzar otra faja contigua a lo ya realizado, que se marca con banderas.

### **Puestos de trabajo en el terreno**

Chequeo de entrada y vigía.  
Encargado de materiales.  
Encargado de comunicaciones,  
Asistente de jefe de avalancha  
Jefes de ondas de sondeo,  
Medico y asistente.

### **Conducta Segura Fuera de Pista.**

1. - Bajar uno por uno y el grupo vigilar al que desciende.
2. - No detenerse en la línea de máxima pendiente debajo de aquel que está bajando.
3. - Detenga el grupo en un sitio seguro tanto arriba como abajo.
4. - No salga sin información. Pida consejo respecto a la situación a los Pisteros.
5. - Porte ARVA o Cordón de Avalancha, pala y radio.
6. - No salga durante e inmediatamente después de una nevada, especialmente a las laderas con antecedentes de deslizamientos.
7. - Comunique a donde se va, cuantos son y cuando regresarán al centro de esquí.
8. - Saber renunciar y regresar, la montaña estará siempre allí.
9. - Entender y aceptar que aquí también hay avalanchas.
10. – Los socorros rápidos por lo menos tardarán 1 hora en llegar.

**Socorro Aéreo:** Aquí no hay socorro rápido por lo que debo ser cuidadoso y autosuficiente en un rescate.

### **Orientación Geográfica.**

**En el Hemisferio Sur:** Si una persona se enfrenta al Sol Naciente ESTE el NORTE geográfico quedará exactamente a su Izquierda, de allí quedan determinados los cuatro puntos cardinales. Por el contrario:

**En el Hemisferio Norte:** al enfrentarse al Sol Naciente (ESTE) el Norte geográfico quedará exactamente a su derecha, y los cuatro puntos cardinales establecidos.

**En Casos de mala visibilidad:** Tomando como referencia la vegetación y sabiendo cual es el viento predominante para esa región se puede uno orientar en forma general. Por ejemplo, en la cordillera Patagónica los vientos predominantes vienen del sector W. Oeste con leves variaciones según la zona hacia el W-NW. O al W-SE. Los arboles están inclinados por el viento hacia el Este E.

La orientación por la dirección de las olas de los lagos es útil también pero debe tenerse siempre un punto de referencia de ubicación anterior y una buena cartografía y en lo posible una brújula para facilitar la así en que sitio de la costa uno está.

### **Normas de conducta en montaña:**

- 1.- No transitar solo.

- 2.- Comunicar donde se va y cuando se regresa. -
- 3.- Con que equipo se parte. -
- 4.- Quienes son de la partida. -
- 6.- Revisar el equipo antes de partir. -
- 7.- Planificar la salida con relación a la capacidad técnica.
- 8.- Caminar al ritmo del más lento.
- 9.- Contar con teléfono o radio.
- 10.- Saber renunciar ante dificultades superiores.

**Bibliografía:**

Nieve y Seguridad L. Rey Centre d'etude de la Nieve. Grenoble, France.

The Avalanche Handbook , Agriculture Handbook 489 , US Forest Service. USA.

Perla , Martinelli.

The Avalanche Handbook, Schaerer & MacClung, 1995 Canadian Avalanche Institute