

REPÚBLICA DE CHLE  
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
Dirección General de Movilización Nacional

---

**MANUAL DE INSTRUCCIÓN PREMILITAR  
SOBRE NUDOS, ATADURAS Y USO DE CUERDAS**



**NOVIEMBRE 2021**  
(1ª Versión)

---

**PARA USO EXCLUSIVO DE  
ESTABLECIMIENTOS PREMILITARES**

En la elaboración de este texto se utilizó como fuente principal de consulta el Manual de Técnica de Escalamiento del Ejército, MDO - 90602, edición 2016.

Asimismo, se usó como fuente de consulta complementaria la bibliografía detallada en este Manual.

## ÍNDICE

CONTROL DE CAMBIOS.....	5
FICHA DEL MANUAL.....	6
RESOLUCIÓN EXENTA.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
<b>CAPÍTULO I NORMAS Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>10</b>
1.1 NORMA PRIMORDIAL.....	10
1.2 NORMAS BÁSICAS.....	11
1.3 NORMAS ESPECÍFICAS SUGERIDAS.....	12
1.3.1 Motivar.....	12
1.3.2 Practicar permanentemente.....	19
1.3.3 Entrenar.....	20
1.3.4 Aplicar.....	21
<b>CAPÍTULO II EL MATERIAL.....</b>	<b>23</b>
2.1 GENERALIDADES.....	23
2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	24
2.3 CUERDAS.....	24
2.4 ARNÉS.....	30
2.5 CASCO DE ESCALAMIENTO.....	31
2.6 MOSQUETONES.....	32
2.7 DISPOSITIVOS DE ASEGURACIÓN.....	33
<b>CAPÍTULO III NUDOS Y ATADURAS.....</b>	<b>35</b>
3.1 GENERALIDADES.....	35
3.2 NUDOS.....	35
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS NUDOS.....	35
3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS DE UNIÓN CUERDAS.....	36
3.5 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS ANCLAJE.....	38
3.6 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS BLOQUEADORES.....	40

3.7 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS DE FRENADO.....	41
3.8 ATADURAS (DE CIRCUNSTANCIAS CON CORDÍN O CINTA).....	43
3.8.1 Atadura de asiento .....	43
3.8.2 Atadura de pecho .....	44
3.8.3 Auto-seguridad o longe .....	44
<b>CAPÍTULO IV USO DE CUERDAS.....</b>	<b>46</b>
4.1 GENERALIDADES .....	46
4.2 MEDIOS DE PASO .....	46
4.3 POLEAS .....	46
4.4 RAPEL .....	47
4.5 PASARELAS.....	49
<b>CAPÍTULO V MEDIDAS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>62</b>
5.1 GENERALIDADES .....	62
5.2 EL MATERIAL.....	62
5.3 EL CASCO .....	63
5.4 EL ARNÉS .....	64
5.5 EL MOSQUETÓN .....	65
5.6 CUERDAS.....	66
5.7 NUDOS Y ATADURAS.....	66
5.8 NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER PERMANENTE.....	67
5.9 REGLAS DE CHEQUEO CRUZADO.....	68
5.10 USO DE CUERDAS .....	69
5.11 RAPEL.....	69
5.12 PASARELAS.....	71
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO N° 1.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO N° 2.....</b>	<b>76</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>77</b>

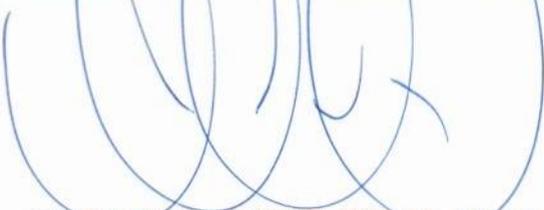
## CONTROL DE CAMBIOS

<b>Nº</b>	<b>FECHA DE CAMBIO</b>	<b>TIPO DE CAMBIO</b>	<b>PÁGINAS AFECTADAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	Jun – Oct 2021	Elaboración	Todas	DEMOV

## FICHA DEL MANUAL

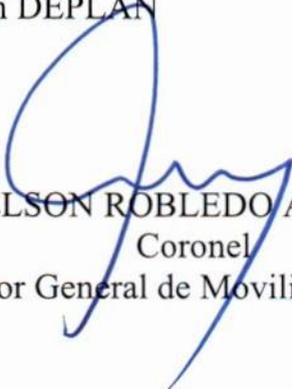
Propósito del documento	Entregar conocimientos de instrucción premilitar sobre nudos, ataduras y uso de cuerdas.		
Tipo de documento	Manual de Instrucción		
Identificación del Documento	INAC: Instructivo sobre nudos, ataduras y cuerdas		
Fecha del documento	OCTUBRE 2021	Nº de páginas	78
Elaborado por:	EC. (CRL.) Javier Rudloff Álvarez (DEMOV) EC. (TCL.) Claudio Gana Orroño (DEMOV) EC. (SOM.) Juan Ortiz Sanhueza (DEMOV) EC. (SOM.) Edison Sotomayor Hormazábal (DEMOV) PAC. (SOF.) Adolfo Gatica Tapia (DEMOV)		
Unidad de la DGMN.	Departamento Movilización – Sección Planificación		
Numero de versión	01		
Revisión	ECP. Andrea Dueñas Keller (DEPLAN)		

**Firmas:**

  
OSVALDO CATRILEO ARANEDA  
Coronel  
Jefe Departamento Movilización

  
LUIS CASTRO SEGURA  
E.C.  
Sección Control de Gestión DEPLAN

  
HERNÁN HERRERA QUINTANA  
Teniente Coronel  
Asesor Jurídico

  
NELSON ROBLEDO ALDANA  
Coronel  
Subdirector General de Movilización Nacional



Apruébese, el “Manual de Instrucción Premilitar sobre Nudos, Ataduras y Uso de Cuerdas”, 1ª versión.

SANTIAGO, 22 NOV 2021

## RESOLUCIÓN EXENTA

**VISTOS:**

003190

1. El DFL 1-19.653, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, “Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado”.
2. Lo establecido en el Decreto de Ley N° 2.306 “Dicta Normas de Reclutamiento y Movilización para las Fuerzas Armadas” y su Reglamento Complementario.
3. Las atribuciones conferidas en el Reglamento Orgánico y de Funcionamiento de la Dirección General de Movilización Nacional, serie DNL. 202 aprobado por Decreto Supremo (G) N° 246 de 24.ENE.1990.
4. Oficio MDN. SSG. Depto. III N° 22.814, del 21.AGO.2009
5. Oficio MDN.SSG .GAB. N° 3.544, del 23.OCT.2009
6. La Directiva Anual de Actividades de la Dirección General de Movilización Nacional DGMMN. DEPLAN. (P) N° 3190/5 de 26.FEB.2021.
7. El Plan Estratégico de la DGMMN. (2018 – 2021), Resolución Exenta N° 1.099, de 01.MAR.2018.

## CONSIDERANDO:

1. Lo señalado mediante documento de VISTOS N° 4, que señala que los organismos que imparten instrucción premilitar dependen directamente del Ministerio de Defensa Nacional a través de la Dirección General de Movilización Nacional, correspondiéndole a esta última en consecuencia el cumplimiento de la normativa referida.
2. Lo dispuesto por el ministro de Defensa Nacional, mediante el documento de VISTOS N°5, en que la Subsecretaría de Guerra establece el cumplimiento de la normativa referida a Instrucción Premilitar a la DGMMN.
3. La necesidad de establecer un criterio común respecto de la doctrina premilitar en el ámbito del proceso de la metodología de la instrucción, a nivel de todos los establecimientos premilitares debidamente autorizados.

4. La necesidad que las actividades de técnicas básicas de uso de cuerdas que revistan algún riesgo para los alumnos premilitares sea impartida con base en instrucciones previamente aprobadas por la autoridad responsable.

#### **RESUELVO:**

1. Apruébese, el “**Manual de Instrucción Premilitar sobre Nudos, Ataduras y Uso de Cuerdas**”, para los establecimientos educacionales que imparten instrucción premilitar, cuyo texto es el siguiente:

### **MANUAL DE INSTRUCCIÓN PREMILITAR SOBRE NUDOS, ATADURAS Y USO DE CUERDAS**

#### **INTRODUCCIÓN**

La consolidación de un sistema educativo integrado es el principio de un proceso fundamental para mejorar la capacidad de atención a las necesidades educativas de los niños y jóvenes. La articulación entre las diversas instancias, tipos, niveles y modalidades educativas requieren de un marco funcional coordinado para facilitar los sistemas de trabajo colegiado.

Es así entonces que el **Manual de Instrucción Premilitar de Nudos, Ataduras y Uso de Cuerdas**, que la Dirección General de Movilización Nacional entrega a los establecimientos educacionales debidamente acreditados para impartir instrucción premilitar, constituye una herramienta destinada al logro de los objetivos y metas establecidas en los respectivos colegios. Este manual se integra en este ámbito en los “Programas de Instrucción Premilitar”, que cada colegio desarrolla, en cumplimiento de las directrices que establece tanto la Ley N° 2.306 que rige esta actividad, como los lineamientos emanados desde el Ministerio de Defensa Nacional para tal fin. En este documento, se describen las actividades teóricas, y prácticas, que deben desarrollar los respectivos instructores, como asimismo el material que se emplea para su desarrollo, al compendiarlas en forma ordenada, secuencial y detallada.

Sin lugar a dudas, este manual contribuirá a la planificación de las actividades diarias del establecimiento y, a la toma de decisiones, la conducción y el desarrollo los roles y funciones pertinentes.

Este Manual ha sido elaborado acorde con los fines de la Instrucción

Premilitar y se enmarca en el proceso de formación planteado por la Dirección General de Movilización Nacional, respondiendo a la necesidad de optimizar las relaciones con los establecimientos educacionales debidamente autorizados para impartir esta actividad dentro de un marco regulatorio adecuado, propiciando relaciones, que aportan al proceso formativo de cada alumno y entregando valores necesarios para su desarrollo integral.

A través de cinco interesantes Capítulos denominados “Normas y Sugerencias”, “El Material”, “Nudos y Ataduras”, “Uso de Cuerdas” y “Medidas de Seguridad”, se entrega una descripción detallada del proceso teórico y práctico de la confección de nudos, ataduras y el manejo de cuerdas, para el aprendizaje de los alumnos. En el caso de las **Normas y Sugerencias**, se destaca que los jóvenes son la mayor riqueza del país, por lo cual se promueve su desarrollo integral, reforzando sus valores y principios éticos. En lo que respecta al **Material**, solamente se ha considerado en el presente Manual los elementos básicos del material técnico para la instrucción. De igual forma, en lo que respecta a **Nudos y Ataduras**, se consideraron los que, por la experiencia desarrollada a través del tiempo, han ofrecido mayor seguridad y se utilizan con mayor frecuencia. En el capítulo **Uso de Cuerdas** se describen las metodologías, agregando una descripción detallada de la técnica para la preparación y montaje de pasarelas, simples y dobles y montaje del sistema de polea denominada P3 y, por último, se robustecen las **Medidas de Seguridad**, explicando en forma detallada las normas que se deben adoptar para evitar cualquier riesgo innecesario.

En conclusión, esta herramienta metodológica debe ser consultada y comprendida por los encargados de la instrucción en el nivel directivo para que ejerzan el control correspondiente y, también por los alumnos, para reforzar los conocimientos entregados y desarrollen sus capacidades individuales, alcanzando las competencias que les permitan integrarse a la instrucción en un contexto colectivo. Pero, **fundamentalmente debe ser consultada y comprendida a cabalidad, por los instructores, quienes, por la importancia que se le otorga a esta herramienta, deberán ser autorizados por la DGMN (DEMOV).**

Finalmente, este Manual recoge no solo la opinión de la DGMN., sino que la de muchos especialistas que han aportado con su experiencia y con sus conocimientos. Si a través de este texto, se logra transmitir la pasión, alegría y motivación, junto a una buena dosis de prudencia y seguridad, se considera que el objetivo y propósito de este Manual está más que cumplido.

# CAPÍTULO I

## NORMAS Y SUGERENCIAS

### 1.1. NORMA PRIMORDIAL

La primera norma y que siempre se debe tener en cuenta en cualquier actividad de la Instrucción Premilitar (IPM), es que los jóvenes constituyen la mayor riqueza de Chile; por tanto, el progreso que se logre en su desarrollo en las dimensiones psíquica, física, intelectual y valórica, es una necesidad siempre importante en cualquier contexto. Y es en este ámbito que esta actividad en Chile, desde sus inicios, ha tenido normas dirigidas principalmente a afianzar los valores de la identidad nacional, lo cual se complementa con la misión fundamental de estos establecimientos, que es garantizar a sus alumnos y alumnas una educación que promueva su crecimiento integral y que les permita alcanzar todas sus potencialidades en las cuatro dimensiones ya mencionadas.

En este sentido, la Dirección General de Movilización Nacional (DGMN) debe orientar sobre los procedimientos que se deben adoptar, las responsabilidades, los deberes y las obligaciones para su buena implementación, los que sumados a los valores y principios que entrega la familia y el colegio en su diario quehacer, deben ser suficientes para que la vida escolar se desenvuelva en armonía, respeto, camaradería y solidaridad. Para lo anterior, es imprescindible tener siempre en cuenta el Estado Final Deseado (EFD) entregado en la Directiva Ministerial para la realización de la IPM que, en palabras sencillas, es cómo se visualiza (proyecta) la situación en que se deben encontrar los institutos que imparten esta instrucción al término de cada año calendario, después de haber realizado todas las actividades programadas.

### ESTADO FINAL DESEADO

*“Que los establecimientos educacionales autorizados para impartir instrucción premilitar se encuentran cumpliendo a cabalidad sus programas educacionales, tanto los del MINEDUC como los autorizados por el MDN (DGMN) y han logrado los objetivos trazados, **habiendo obtenido una condición de seguridad suficiente** (a través de la gestión de los riesgos*

*inherentes), lo que ha permitido que cada una de las actividades proyectadas se haya desarrollado conforme a las previsiones establecidas en su planificación, entregando a sus alumnos una formación integral válida para su vida actual y futura, con valores y principios ciudadanos, y con un desarrollo psíquico, físico, intelectual y valórico, acorde con su edad cronológica y su edad mental.”*

Lo anterior implica que cada uno de los establecimientos educacionales que imparten IPM<sup>1</sup> deben adoptar todas las medidas pertinentes para que su organización educativa, al término de las actividades anuales, cumpla con esos parámetros.

## **1.2. NORMAS BÁSICAS**

A continuación, se indican algunas condicionantes o determinantes que se estiman imprescindibles para lograr los objetivos establecidos para el presente manual:

- Cumplir con lo establecido en la normativa legal vigente y con las disposiciones emanadas desde el MDN (DGMN).
- Alcanzar y mantener un nivel de eficiencia, eficacia y efectividad en la impartición de la IPM para alcanzar los objetivos trazados.
- Disponer de la infraestructura y terreno adecuado para el normal desarrollo de la IPM.
- Diseñar un sistema de control interno propio que les permita certificar la calidad y el cumplimiento de los objetivos de la IPM programada.
- Contar con los profesores e instructores acreditados y con la eficiencia profesional requerida.
- Realizar una gestión de riesgos adecuada a su realidad y establecer las medidas de prevención de accidentes específicas para las materias del presente manual, de manera que se pueda desarrollar la IPM conforme lo planificado.

Sobre los dos últimos objetivos (últimos, pero no menos relevantes), es necesario recalcar que, en todas las actividades de la vida, pero especialmente en las actividades al aire libre, la seguridad supone una preocupación

---

<sup>1</sup> IPM = Instrucción Premilitar

constante, lo cual cobra una importancia superlativa cuando se está instruyendo a jóvenes menores de edad. Ningún manual puede alertar de todos los riesgos y peligros ni anticipar las limitaciones de los instruidos. Las descripciones técnicas entregadas en este manual aportan información general y, durante la IPM, los instruidos las practicarán bajo condiciones preparadas y controladas, pero ningún texto ni instructor puede predecir las condiciones que el instruido encontrará cuando decida voluntariamente emplearlas en su vida particular, ni menos, cuando se vea obligado a ello en situaciones de accidentes o emergencias, donde cada uno asumirá la responsabilidad de su propia seguridad y la de terceros. Lo anterior, fundamenta la obligación de no solo contar con profesores e instructores acreditados y con la eficiencia profesional requerida, sino que, además, contar con profesores e instructores con la convicción y pasión que la formación de la juventud nacional requiere.

### 1.3 NORMAS ESPECÍFICAS SUGERIDAS

En general, las siguientes normas específicas están enmarcadas en los ámbitos del “SENTIR”, del “SABER” y del “HACER”, es decir, el instruido debe involucrar las áreas Emotiva, Cognitiva y Conductual, de manera tal de lograr un aprendizaje significativo.

#### 1.3.1 Motivar

Una norma, condición o regla que **siempre se debe lograr y que coadyuva a alcanzar cualquier objetivo**, es la motivación de cada uno de los integrantes del proceso de enseñanza aprendizaje y, una buena forma de conseguirla, es compenetrándose de todos los aspectos que una determinada materia implica. Para el caso específico de las técnicas básicas con cuerdas y nudos, que es la esencia del presente texto, y también con los demás manuales de instrucción premilitar, es necesario ir más allá del uso obvio de cada elemento o aplicación directa de cada técnica, ya que se estima que estos conocimientos, fuera de configurar una IPM determinada, son de uso y aplicación a lo largo de la existencia de un ser humano, tanto en condiciones normales, como y especialmente, en situaciones de emergencia propias o de terceras personas, por lo cual deben ser vistas y aprendidas como herramientas de vida.

- Como primera propuesta de motivación , se sugiere que los instruidos vean el cortometraje **“Cuerdas”** ([https://www.youtube.com/watch?v=4INwx\\_tmTKw](https://www.youtube.com/watch?v=4INwx_tmTKw)), que es un video de animación español escrito y dirigido por Pedro Solís García y producido por “La fiesta P.C.” que obtuvo el Premio Goya en 2014, además, obtuvo el *Guinness World Records* al Cortometraje más premiado en 2019. Esta obra está llena de matices, narra una historia de amistad entre dos niños muy especiales, pero también es una obra que habla de valores e ilusiones y que es capaz de cautivar al espectador desde su inicio con las primeras imágenes y notas musicales hasta los agradecimientos finales, los cuales también permiten leer entre líneas.
- Como segunda propuesta de motivación, se sugiere explicar la definición de las cuerdas y nudos, que son la base de todo lo que se expone en este manual, empezando por la Real Academia Española de la Lengua ([www.rae.es](http://www.rae.es)), considerando que los aspectos técnicos se verán en el capítulo correspondiente:

*Cuerda: f. Conjunto de hilos entrelazados que forman un solo cuerpo largo y flexible que sirve para atar, suspender pesos, etc.*

El empleo de las cuerdas para la caza, para las ataduras, para la suspensión y para la ascensión a cimas de montañas data desde la época prehistórica y siempre ha sido esencial en las actividades humanas básicas, así como en el progreso de la humanidad. Es una herramienta empleada en muchas actividades como la construcción, navegación, exploración, deportes, comunicaciones, etc., complementadas con el uso de nudos, permiten aumentar en gran medida su utilidad y empleo en diversas actividades; además, se fabrican con distintos tipos de fibras: naturales, artificiales, sintéticas o combinaciones entre ellos.

*Nudo: m. Lazo que se estrecha y cierra de modo que con dificultad se pueda soltar por sí solo, y que cuanto más se tira de cualquiera de los dos cabos, más se aprieta. Esta palabra viene del latín y dentro de sus acepciones, también significa juntura, articulación, punto de intersección de algo o punto*

*clave en el desarrollo de algo; también del mismo origen se derivan las palabras nódulo, ligar, atar, vincular, conectar, anexionar, etc.*

- Como tercera propuesta de motivación, se sugiere explicar el simbolismo que representan las cuerdas y los nudos, de acuerdo con lo siguiente:

## **Cuento**

### **“La cuerda de la vida”**

(Adaptación de un relato budista)

*Cuentan que un montañista desesperado por conquistar el monte Ojos del Salado<sup>2</sup>, inició su travesía después de años de preparación. Pero quería la gloria únicamente para él solo, por lo tanto, subió en solitario. Mientras ascendía, se le fue haciendo cada vez más tarde. No acampó, sino que siguió subiendo decidido a llegar a la cima, hasta que cayó la noche sin luna y con nubes. La oscuridad era total y ya no podía ver absolutamente nada, todo era negro, visibilidad cero.*

*Subiendo y a solo 100 metros de la cima, resbaló y cayó al vacío...Caía a una velocidad vertiginosa, sólo podía ver veloces manchas más oscuras que pasaban en la misma oscuridad y la terrible sensación de ser succionado por la gravedad. Seguía cayendo... y en esos angustiantes momentos, le pasaron por su mente todos los gratos y no tan gratos momentos de su vida. Pensaba que iba a morir; sin embargo, de repente sintió un tirón muy fuerte que casi lo partió en dos...Sí, como todo montañista experimentado, se había asegurado con una cuerda a su arnés para franquear ese difícil pasaje.*

*Después de un momento de quietud, suspendido de la cuerda, gritó con todas sus fuerzas:*

– *¡¡Ayúdame Dios mío!!!...*

*De repente una voz grave y profunda, desde los cielos le contestó:*

– *¿QUÉ QUIERES QUE HAGA, HIJO MÍO?*

---

<sup>2</sup> La montaña más alta de Chile es, de paso, también el volcán más alto del mundo con 6.893 m de altitud sobre el nivel del mar (snm).

- *Sálvame, Dios mío*
- *¿REALMENTE CREES QUE TE PUEDO SALVAR?*
- *Por supuesto, Señor*
- *ENTONCES ¡CORTA LA CUERDA QUE TE SOSTIENE...!*

*Hubo un momento de silencio y quietud. El hombre se aferró más a la cuerda y reflexionó: ¿Qué más tengo que perder? Si corto la cuerda y continúa el precipicio debajo, moriré rápidamente. Si no la corto, igual moriré por el frío, pero lentamente. Pero, si la corto y estoy a poca altura del suelo, me salvaré.*

***Entonces decidió qué hacer y...***

Intencionalmente se ha dejado el cuento sin un final, para que cada uno saque sus propias conclusiones: profesores, instructores e instruidos.

Además de las aristas religiosas y de fe obvias que saltan a la vista, se estima importante revisar diferentes puntos de vista para extraer lecciones del cuento.

Posibles puntos de vista:

- \* De la religión
- \* Del trabajo en equipo
- \* De la prevención de riesgos y seguridad
- \* De los conocimientos técnicos
- \* Del entrenamiento
- \* Del equipamiento
- \* De la confianza en los propios conocimientos, el equipamiento y el entrenamiento
- \* De la planificación
- \* De la ambición
- \* Etc.

También dentro de los simbolismos de estos implementos, sería interesante reflexionar sobre “Cordón umbilical”, “Cordón de Plata”,

“Nudo en la Garganta”, “Nudo en el Estómago”, “Nudo Gordiano”, “Nudo Ciego”, “Teoría de Cuerdas”, “Cuerda de Vida”, “Bajo Cuerda”, “Contra las Cuerdas”, “Dar Cuerda”, “Persona Cuerda”, etc.

Desde su gestación el ser humano viene atado o amarrado (atar = unir, juntar o sujetar con ligaduras o nudos.) a través del cordón umbilical al cuerpo de su madre que le da la vida, hasta que nace y traumáticamente se corta esa cuerda o línea de vida y debe comenzar a valerse por sus propios pulmones. Hay quienes han tenido experiencias extracorpóreas (desdoblamientos o viajes astrales) y aseguran que el cuerpo astral sigue unido al cuerpo físico por un cordón de plata.

Hay personas que descubren que no les gustan las ataduras y quieren desatarse (¿o desapegarse?). A otras personas les gusta echar el lazo y ser dependientes de alguien, otros prefieren ser independientes y depender de su propia cuerda.

Hay quienes dejan colgados a los demás, pero también hay quienes a los demás nunca le cortan la cuerda (abandonan).

Existen personas que están locas de atar y otras que están completamente cuerdas. Algunos prefieren atar en corto (rienda corta o “donde mis ojos te vean”) y otros escogen soltar cuerda (dar independencia).

A veces ciertas situaciones provocan un nudo en la garganta o en el estómago y otras situaciones o personas los deshacen.

Atando cabos se han resuelto asesinatos y grandes misterios y Alejandro Magno deshizo de un corte con su espada el Nudo Gordiano antes de conquistar el Imperio Persa.

Hay científicos y matemáticos en busca de un Premio Nobel intentando comprobar o refutar las Teorías de Cuerdas y de Supercuerdas.

Con cuerdas se ha ascendido a las cumbres más altas y descendido a las fosas más profundas. Hay quien ata bien su carga antes de caminar, hay quien vive y camina siempre asegurado y también existe quien siempre camina por la cuerda floja o que hace todo bajo cuerda.

Finalmente, como cuarta propuesta de motivación, se sugiere explicar que todo lo que se aprenda de este manual no solo sirve directamente para las actividades premilitares que se programen, sino que también son herramientas para la vida, porque les servirá en sus trabajos, en sus hogares y, especialmente, en situaciones de emergencia donde una cuerda y un nudo pueden hacer la diferencia entre la vida y la muerte.

Las cuerdas y nudos se emplean en una infinidad de actividades, multitud de ellas de mucha importancia dependiendo de las circunstancias.

Hay cuerdas para casi todo lo que importa. Para sacar un cubo con agua fresca desde un pozo; para correr las cortinas para que entre la luz del sol; para amarrar un barco al muelle; para desplegar o recoger las velas; para rescatar a una persona o a cualquier ser vivo; con cuerdas o cintas se baja un féretro al fondo de la tumba; etc., pero, es en los deportes donde se ve su uso en múltiples formas de empleo (directo o indirecto).

Entre los que utilizan directamente cuerdas y nudos, se pueden nombrar los siguientes:

- \* Arquería
- \* Equitación
- \* Escalamiento
- \* Espeleología
- \* Paracaidismo
- \* Parapente
- \* Senderismo
- \* Vela, etc.

Y entre los que utilizan indirectamente cuerdas anudadas formando redes, se pueden nombrar los siguientes:

- \* Fútbol
- \* Básquetbol

- \* Vóleibol
- \* Balón mano
- \* Waterpolo
- \* Hockey
- \* Bádminton
- \* Tenis, etc.
- \* Uso durante el trabajo y en emergencias
- \* Fuerzas Armadas (FF.AA.)

En general, en las instituciones de las FF.AA. de todos los países, especialmente en las terrestres, las cuerdas y nudos son de empleo normal por las unidades convencionales, como también y en forma importante, por las fuerzas especiales (montañeses, paracaidistas, comandos, etc.) y por los ingenieros o zapadores que las utilizan para desarrollar o implementar medios de paso (pasarelas, puentes, etc.) para el avance o retirada de las tropas. A lo anterior, se agrega el uso específico que cada una de las instituciones, de acuerdo a sus características específicas (terrestres, navales o aéreas) da a las cuerdas y los nudos. Una diferencia que existe entre los especialistas militares y los deportivos, es que para los primeros, el trabajo con cuerdas y nudos es parte de su profesión.

- \* Transportistas:

Para los transportistas, en sus diferentes modos (aéreo, marítimo, carretero, ferroviario, fluvial, etc.) y medios (vehículos a rueda, barcos, trenes, aviones, etc.), el empleo de cuerdas de todo tipo de material y los consiguientes nudos y ataduras, permiten fijar y asegurar las cargas; pero es en el transporte en camiones por las carreteras donde se encuentra la mayor similitud con las materias que trata el presente manual, donde el buen uso de las cuerdas y nudos, permite llegar a destino sin novedad y con su cargamento completo.

- \* Rescatistas:

Para los rescatistas, el empleo de cuerdas, nudos y ataduras reviste una gran importancia para su propia seguridad, como también y

especialmente para los rescatados, pasando a ser elementos fundamentales para el buen desarrollo de sus tareas, siendo su uso prácticamente el mismo que le dan las FF.AA., pudiéndose indicar las siguientes organizaciones chilenas dedicadas a esta actividad en forma profesional, con presencia en todo el territorio nacional:

- Ejército de Chile:

Con las Patrullas de Auxilio y Rescate Militar del Ejército de Chile (PARME.).

- Armada de Chile:

Con el Comando de Rescate y Salvataje de la Armada (CORSA), los Grupos de Respuesta Inmediata (GRI) y las Partidas de Salvataje dependientes de cada Zona Naval (con buzos de salvataje y nadadores de rescate).

- Fuerza Aérea de Chile (FACH.):

Con el Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo (SAR, por su sigla en inglés *Search and Rescue*) junto con los Paracaidistas SAR (PARASAR.) y el Centro Coordinador de Salvamento Aéreo (RCC, por su sigla en inglés *Rescue Coordination Center*).

- Carabineros de Chile:

Con el Grupo de Operaciones Policiales Especiales (GOPE).

Además de lo descrito, en Chile existen organizaciones de voluntarios profesionales dedicados al rescate, como son:

- Bomberos de Chile (organización nacional) y los Cuerpos de Bomberos distribuidos a lo largo del país (cada uno de ellos es una corporación privada, con personalidad jurídica y estatutos propios).

- Cuerpo de Socorro Andino (CSA) que es una organización de voluntarios que se especializa en la búsqueda y rescate en zonas montañosas o de difícil acceso. Es el organismo especializado en prevención, capacitación, búsqueda y rescate en montaña más antiguo de Latinoamérica, siendo una corporación de derecho privado sin fines de lucro que depende financieramente de la

Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI).

Junto con lo anterior, existen diversas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) dedicadas al Salvamento, Asistencia y Rescate (SAR).

### 1.3.2 Practicar permanentemente

Se aprende haciendo; es importante que cualquier actividad que se realice, aunque sea de tipo teórica (por ejemplo, ver el cortometraje “Cuerdas” recomendado para motivar), sea aprovechado para practicar, lo que se puede lograr teniendo un cordón o, al menos, un trozo de cordel, que permita ejercitar fácilmente diferentes tipos de nudos y ataduras.

El propósito de esta acción es que el instruido se acostumbre al uso de este elemento y logre integrarlo a su **memoria procedimental**<sup>3</sup>, que es la parte de la memoria que participa en el recuerdo de las habilidades motoras y ejecutivas necesarias para realizar una tarea a un nivel inconsciente. Cuando es necesario, los recuerdos procedimentales se recuperan automáticamente para ser utilizados en la ejecución de procedimientos integrados relacionados con habilidades motoras e intelectivas, desde anudarse los cordones de los zapatos, conducir un automóvil o una bicicleta y hasta pilotar un avión. El acceso a estos recuerdos y su utilización se realiza sin la necesidad de una atención o control conscientes.

### 1.3.3 Entrenar

**“Mientras más entreno, más suerte tengo”.**

Esta famosa frase significa que muchas veces una persona no tiene suerte, sino que merece las cosas buenas que le pasan por haber trabajado mucho en ellas. Es muy parecido a que “la suerte hay que buscarla” o a que “la suerte siempre está pasando por arriba de una

---

<sup>3</sup> La memoria procedimental es un tipo de memoria a largo plazo y se considera una forma de memoria implícita. El desarrollo de estas capacidades tiene lugar a través de un "aprendizaje procedimental", esto es, mediante la repetición sistemática de una actividad compleja hasta que se adquiere la capacidad de que todos los sistemas neuronales implicados en la ejecución de la tarea trabajen de forma conjunta y automática.

persona”, pero si no salta, nunca la atrapa o, más directo aún, si alguien desea ganarse el “loto” o el “kino”, al menos debe jugar un cartón. De hecho, esta frase es válida para todos los ámbitos de la vida, ya sea el estudio, el trabajo, un pasatiempo o el deporte, como fue el caso de quien dijo esta frase, que fue Gary Player, considerado uno de los mejores golfistas de la historia, cuando estaba entrenando uno de sus mejores golpes, que consistía en sacar la bola del búnker (trampa u obstáculo de arena) y dejarla lo más cerca posible del hoyo, o incluso meterla. Después de varios golpes magistrales, un hombre mayor que pasaba por ahí le dijo: “chico, ¡qué suerte tienes!”. La respuesta de Player fue la que encabeza este acápite: Señor, es sumamente extraño, pero “mientras más entreno, más suerte tengo”.

Un aspecto importante a tener en cuenta, es que la diferencia entre practicar y entrenar, radica en que esta última actividad se realiza en condiciones lo más parecida a la realidad, en relación con el escenario, implementos, vestimenta, acompañantes, trabajo en equipo, etc., o de algún aspecto específico que se quiera entrenar, donde para el caso específico del golfista Gary Player, el golpe podría haberlo entrenado fuera de la trampa de arena, pero para lograr los resultados esperados, lo hacía dentro de dicha trampa. En cambio, practicar es la repetición constante para lograr su ejecución mecánica e inconsciente, que, para el caso del ejemplo dado, sería repetir el golpe constantemente fuera de la trampa de arena.

#### **1.3.4. Aplicar**

Una antigua frase dice que la inteligencia no consiste únicamente en poseer conocimientos, sino que también en la destreza de aplicar dichos conocimientos en una situación real, por tanto, no hay que conformarse sólo con saber, hay que buscar la aplicación de dicho saber.

Para el caso específico del conocimiento sobre cuerdas y nudos, se debe buscar aplicarlo en forma cotidiana, especialmente en conjunto con otras actividades de la IPM., como pueden ser las actividades que se realicen en terreno, cuando se deba instalar un campamento, realizar caminatas, usar una carta topográfica o una brújula, aprender primeros

auxilios, etc., con el propósito de replicar las condiciones reales que posiblemente el instruido encontrará a lo largo de su vida, donde no sólo aplicará estos conocimientos específicos, sino que deberá complementarlos y coordinarlos con otros para lograr un determinado efecto o rendimiento

## CAPÍTULO II

### EL MATERIAL

#### 2.1 GENERALIDADES

En diferentes oportunidades, durante las salidas a terreno y campañas que ejecutan los establecimientos premilitares en las desiguales zonas geográficas, ya sea pre-cordillera o cordillera de la costa, los alumnos y también cualquier persona que se desplace en este escenario, se va a encontrar en el terreno con variados accidentes naturales o artificiales. En este ambiente no existe espacio para el error, por lo que es fundamental que el equipo que se emplee cumpla con las exigencias que impone la técnica de montaña. Lo antes mencionado ha impuesto estandarizar la elaboración y empleo de este material. Se debe tener en cuenta que todo material debe ser controlado, en cuanto a su estado de uso y operatividad. En definitiva, como premisa básica y fundamental, **no se debe usar material del cual no se tengan antecedentes ciertos de su empleo previo, aun cuando luzcan en excelente estado.**

Las EN<sup>4</sup> formuladas principalmente sobre la base de las normas UIAA<sup>5</sup> son obligatorias para el equipo y material de montaña que se encuentra en el mercado.

EN564	Cordines
EN892	Cuerdas dinámicas
EN1891	Cuerdas semi-estáticas
EN12275	Mosquetones
EN12277	Arneses
EN12492	Cascos

Tabla 2-1 Listado de algunas normas de la EN.

**Los establecimientos premilitares al adquirir material de montaña deberán tener en cuenta que estos se encuentren homologados por la UIAA<sup>6</sup> y/o la CE.**

<sup>4</sup> EN: Normativa Europea que certifica los estándares de seguridad a los EPI (Equipo de Protección Individual).

<sup>5</sup> UIAA: Unión Internacional Alpinistas Asociados tiene como misión de homologar los materiales según una serie de pruebas estandarizadas.

## 2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se define como EPI<sup>7</sup> a cualquier dispositivo o medio que disponga una persona, con el objetivo de que la proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y seguridad.

### **Existen tres categorías de EPI:**

- Primera categoría: protección contra daños físicos leves.
- Segunda categoría: protección contra daños físicos de mediana gravedad (por ejemplo, resbalones o tropiezos).
- Tercera categoría: protección contra riesgo de muerte o daños físicos graves o permanentes. En esta categoría se encuentran los EPI que protegen de las caídas de altura (superior a dos metros).

Los lentes de sol, por ejemplo, son considerados elementos de protección individual, sin embargo, su mal funcionamiento no induce a riesgos graves; la normativa que los rige es mucho más simple y es suficiente con una auto-certificación para garantizar su calidad.

## 2.3. CUERDAS

La Real Academia Española (RAE) define la cuerda como la “reunión de hilos que torcidos forman un solo cuerpo”. Los montañeses la consideran como el medio de unión entre los componentes de una cordada, pero lo más importante es el medio del cual dependerá la seguridad del alumno premilitar.

### **Existen 3 tipos de cuerdas:**

- Dinámicas (EN892)<sup>8</sup>
- Semiestáticas (EN1891)
- Estáticas (no cumplen norma EN). En la actualidad no se están fabricando, las que hay en existencia se usan solamente en equipamiento de vías.

### **Cordines (EN564)**

Estas cuerdas de pequeño diámetro son utilizadas para múltiples funciones en las actividades verticales. Los cordines poseen un diámetro de 4 a 8 mm y se

<sup>7</sup> EPI: Equipo de Protección Individual

<sup>8</sup> EN: Esta norma europea especifica los requisitos de seguridad para el material de montañismo, incluyendo la escalada, alpinismo y rescate. Corresponde al número de homologación de la Comunidad Europea.

encuentran debidamente homologados mediante la norma CE EN564 y cumplen las exigencias de la UIAA.

Si bien los cordines tienen un aspecto similar a las cuerdas, no cumplen la misma norma, por lo tanto, **nunca deben ser utilizados para sustituir la cuerda como seguridad principal del escalador.**

### **Mantenimiento y cuidado de las cuerdas**

La primera actividad al momento de abrir una cuerda nueva es registrar toda la información de fabricación de ella. Esta se encuentra detallada en los instructivos; se debe dar lectura a ellos, debido a que no todas las cuerdas tienen las mismas especificaciones de uso. Un ejemplo es que algunas deben ser sumergidas en agua antes de su primer uso, algunas tienen límites de velocidad al momento de realizar rapeles, etc.

La vida útil de una cuerda no es ilimitada, por lo que deberá que ser retirada del uso al cabo de un tiempo, aun cuando presente buen aspecto y no haya sido sometida a tracciones o roces excesivos.

Para el cálculo de la vida útil se considera el tiempo de almacenamiento más el tiempo de empleo; es decir, una cuerda puede quedar inutilizada sin haber sido usada nunca, debido a que se excedió el tiempo máximo de almacenamiento. Este plazo viene establecido en el respectivo instructivo del fabricante.

Una cuerda puede quedar inoperativa en su primer uso, por esta razón es fundamental el cuidado y el control al momento de utilizar el material.

A modo de ejemplo, para las cuerdas dinámicas, la vida útil depende de la frecuencia y modo de utilización, tipo de roca y condiciones ambientales. **Con un uso intensivo (diario) tienen una duración de 3 a 6 meses; con un uso ocasional (fin de semana), de 2 a 3 años y, si es utilizada ocasionalmente, de 4 a 5 años.**

En el caso de cuerdas semiestáticas, la vida útil media es de 3 meses a 1 año si es utilizada de manera intensiva (diario). De 2 a 3 años, con una utilización media (fines de semana) y de 4 a 5 años, con utilización ocasional. En cualquier caso (dinámicas y semiestáticas), el tiempo de utilización no debe exceder nunca de los 5 años, y el tiempo total acumulado (almacenamiento y utilización) no debe sobrepasar los 10 años.

Para tener un control de las incidencias sufridas por una cuerda, se debe tener una hoja de vida (Anexos 1 y 2) para cada una en donde se registren los datos característicos, tales como: rapel, caídas, horas de escalada, metros de cuerda pasados por sistema de seguro.

Al momento de abrir una cuerda se debe traspasar la información en la respectiva hoja de vida, con un número correlativo el cual será único para esa cuerda (se debe evitar nombrar las cuerdas con número de cordada, debido a que esto produce problemas de identificación).

Este número de identificación se colocará en los extremos de la cuerda pegado con cinta de papel. Cada vez que se realice el mantenimiento de la cuerda, se debe controlar el estado de ésta y si es necesario se reemplazará. No olvidar que ésta es la única forma de identificar la cuerda.

Cada cuerda debe tener una hoja de vida, en el caso de las dobles se llevará el registro de cada una de ellas en forma individual.

Solamente podrá registrar novedades el personal que esté autorizado por la DGMN., para realizar este tipo de instrucción.

**Mantenimiento:** debido a que la cuerda sufre desgaste por agentes externos que afectan las características de sus fibras, es necesario un correcto mantenimiento. Para ello, se deben considerar los siguientes aspectos:

**Corte de cuerda:** cortar o rematar una cuerda se hace con la ayuda de un cautín o un corta cuerdas. En los extremos de los nuevos cortes, se deben colocar una cinta adhesiva que indique las características de la cuerda y entregar la nueva cuerda con una copia de la hoja de vida de la misma.

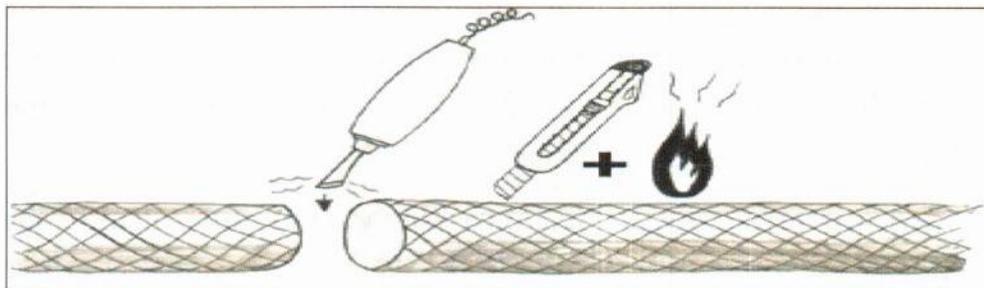


Fig. 2-2 Corte de cuerda.

**Lavado y secado de la cuerda:** mojar la cuerda en agua limpia y fría (inferior a 30° C), utilizando un detergente especial para cuerdas. En ningún caso se deben utilizar limpiadores a presión (hidrolavadora) que hacen penetrar las impurezas y cortan las fibras. El secado debe hacerse a la sombra y alejado de fuentes de calor, idealmente al aire libre. (Esta actividad se realizará solamente cuando queden residuos de arenillas u otros).

**Almacenar una cuerda:** esta debe almacenarse a la sombra, protegida de la humedad y de cualquier fuente de calor (lo que evita la exposición a los rayos UV). La temperatura de almacenamiento y de utilización no debe sobrepasar nunca los 80° C y, en cualquier caso, el tiempo total acumulado de almacenamiento más la utilización, no deben sobrepasar los 10 años. Para almacenar una cuerda es preferible guardarla desplegada y sin ordenar en una bolsa para cuerda, separando correctamente los dos extremos en lugar de enrollarla, evitando así cocas o torsiones.

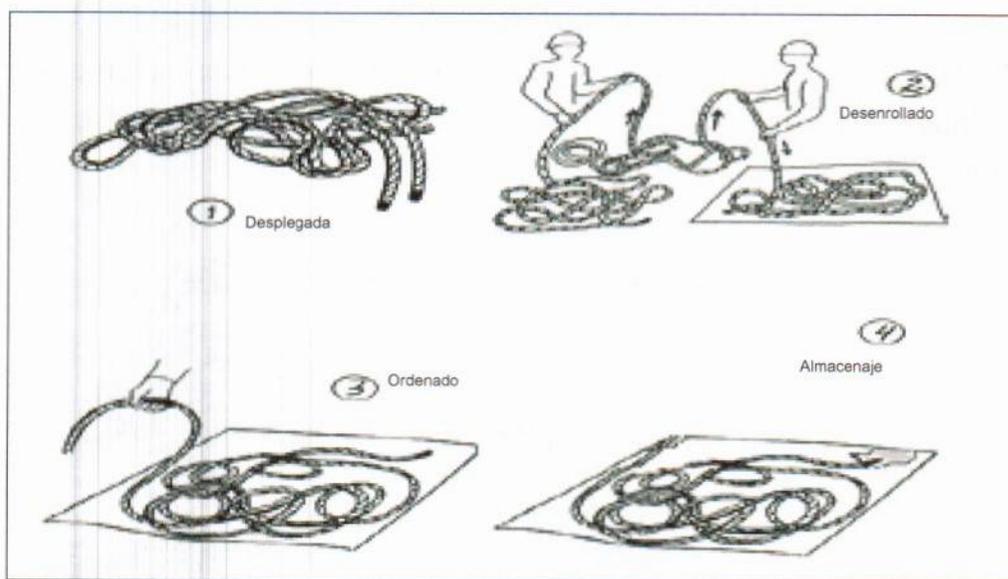


Fig. 2-3 Almacenamiento de una cuerda.

### Control individual de la cuerda

**Revisión previa:** además de la hoja de vida, en donde se lleva un registro histórico del uso de la cuerda, deben efectuarse controles periódicos de la misma. El primer control es realizado cada vez que se utiliza la cuerda y consiste en una revisión visual y táctil de la misma, con el fin de detectar alguna anomalía, tal como cortes y quemaduras, entre otros. Este control debe realizarse sin guantes con el fin de poder detectar detalles de la cuerda (Fig. 2-4).

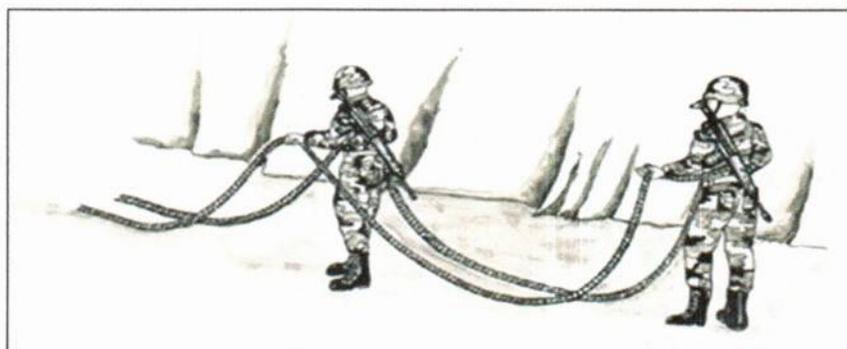


Fig. 2-4 Control de la cuerda.

**Comprobación histórica de la cuerda:** antes de poner en servicio una cuerda, es necesario verificar sus características, comprobar las referencias del fabricante y su tipo de utilización; y también asegurarse de que no ha sufrido deterioro importante. A través de la hoja de vida se puede acceder al registro histórico de su uso.

**Controlar el estado de la funda** (Fig. 2-5): el control de la funda consiste en buscar visualmente a lo largo de la cuerda zonas con quemaduras, cortes o deshilachados, con el fin de determinar con precisión el estado de desgaste de la funda.

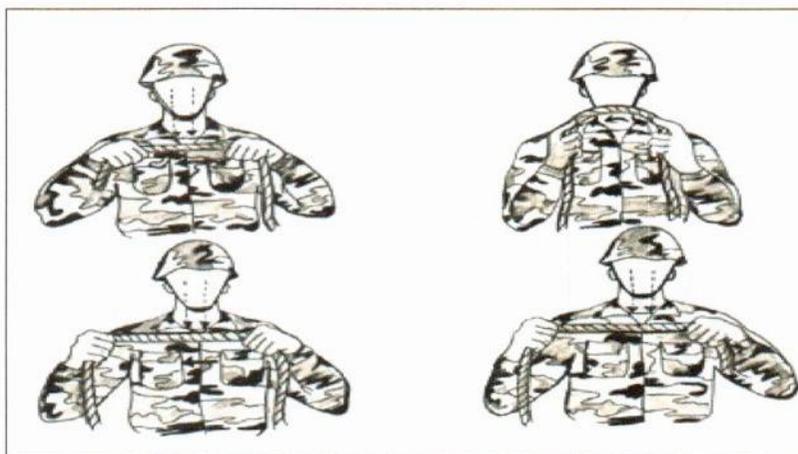


Fig. 2-5 Control estado de la funda.

**Control del estado del alma:** es, a la vez, un control visual para verificar que el alma no esté a la vista, y un control táctil que se efectúa aplicando un radio de curvatura constante sobre toda la longitud. Cualquier cambio de curvatura, será motivo del retiro de la cuerda (Fig. 2-6).

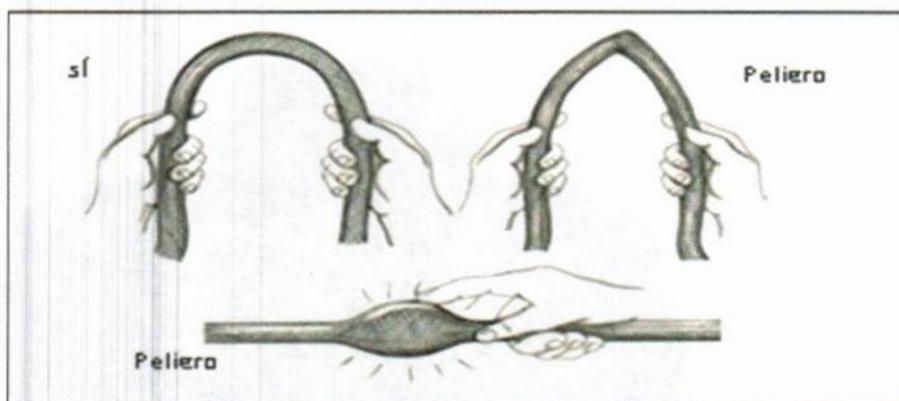


Fig. 2-6 Control del estado del alma.

**Método de enrollado y transporte de la cuerda:** es un procedimiento que permite enrollar la cuerda y dejarla lista para una utilización de manera rápida; además, evita que la cuerda se enrede y encoque<sup>9</sup>. Se procede a enrollar la cuerda en anillas uniformes que serán colocadas en una mano.

Una vez que la cuerda esté completamente dispuesta, se remueven las primeras dos a tres anillas y las últimas dos a tres, asegurándose que estas queden del mismo largo. Con el sobrante, se realiza un embarrilado de cuatro vueltas, luego se confecciona una gasa que se pasa por entre la cuerda y por sobre toda la parte superior de esta, para posteriormente tirar los sobrantes y con ellos amarrarse la cuerda a la espalda (Fig. 2-7).

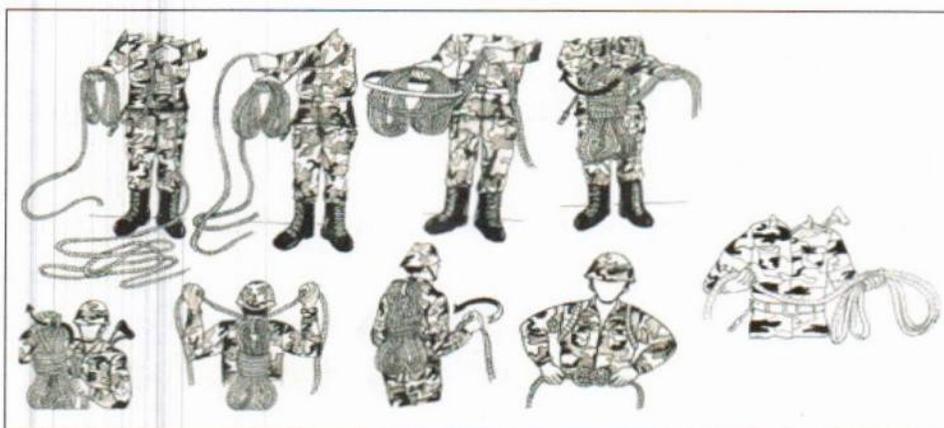


Fig. 2-7 Método de enrollar y transportar la cuerda.

En la actualidad, existen bolsos portacuerda, los que consisten en sacos de nylon u otro material liviano provisto de dos o más asas cocidas en la tela donde se amarran los cabos de la cuerda, además de unas correas para su transporte.

<sup>9</sup> Encoque: Es cuando la cuerda queda enredada, no logrando pasar a través del mosquetón



Fig. 2-8 Bolso para transporte de cuerda.

Este sistema tiene las siguientes ventajas: permitir mayor rapidez al ordenar la cuerda; proteger la cuerda de agentes externos (arena, luz); evitar enredos de la misma; y, finalmente, otorgar comodidad de transporte.

#### 2.4. ARNÉS (EN12277)

El arnés es un material de escalamiento que sirve para trabajos de cordada, auto-descensos y escalamiento artificial. Se confecciona con material especial, como, por ejemplo: cintas de nylon, argollas metálicas y hebillas que permiten su ajuste al cuerpo.

##### **Clasificación del arnés**

Existen varios tipos de arneses, pero por temas de instrucción premilitar solo veremos el siguiente:

**Completo:** confeccionado con material de alta resistencia (cintas de nylon), es simplemente el arnés de pecho y de asiento confeccionado en una sola pieza. Se utiliza en travesías, en auto-descensos, escalamiento en alta montaña, rescate en montaña. Recomendado para gente inexperta en escalamiento.



Fig. 2-9 Arnés completo.

## 2.5 CASCO DE ESCALAMIENTO (EN12492)

El casco de escalamiento es de uso obligatorio para todo participante en la instrucción y por doctrina deberían usarlo siempre en instrucción de montaña, aunque estuvieran haciendo instrucción teórica de nudos y ataduras. Deben ser adaptables, livianos, con orificios de ventilación, resistentes al choque y aplastamiento con el fin de amortiguar los golpes en la cabeza, de modo que no dañen el cráneo y vértebras. El casco proporciona una protección eficaz contra los golpes gracias a la carcasa de ABS<sup>10</sup> (siglas en inglés *Acrylonitrile Butadiene Styrene*), un plástico muy resistente al impacto o golpe, y la almohadilla específica de polipropileno expandido. Existen diversos modelos; no obstante, lo más importante es que estén aprobados por la UIAA o posean la marca CE y su respectiva EN.



Fig. 2-10 Casco de escalamiento.

<sup>10</sup> ABS.: Siglas en inglés *Acrylonitrile Butadiene Styrene* es un plástico muy resistente al impacto o golpe.

## 2.6 MOSQUETONES (EN12275)

Son anillos metálicos de diversas formas y que se abren por uno de sus costados para permitir el paso de un clavo, cuerda u otro elemento.

**Finalidad:** El mosquetón cumple la función imprescindible de enlazar entre sí a los elementos móviles (cuerda) y los elementos fijos (puntos de seguro, anclajes y reuniones) de la cordada; en consecuencia, están presentes en cada maniobra del escalamiento. El mosquetón, además, cumple funciones adicionales como, por ejemplo, enganchar al arnés distintos tipos de materiales. Debido a las múltiples funciones que desarrolla, existen numerosos tipos de mosquetones, de formas y resistencias distintas.

### Clasificación de los mosquetones

La diferencia fundamental entre los mosquetones se basa en el mecanismo que impide la apertura involuntaria del flexible del mosquetón. Este mecanismo evita la salida accidental de la cuerda en el caso de que esta misma fuese a abrir el mosquetón.

Los mosquetones que poseen ese mecanismo se llaman “**mosquetones de seguridad**” y los que no lo poseen, se denominan “**mosquetones simples**”. Para reemplazar un mosquetón de seguridad es necesario contar con dos mosquetones simples y ubicarlos con los flexibles contrapuestos (Fig.2-11).

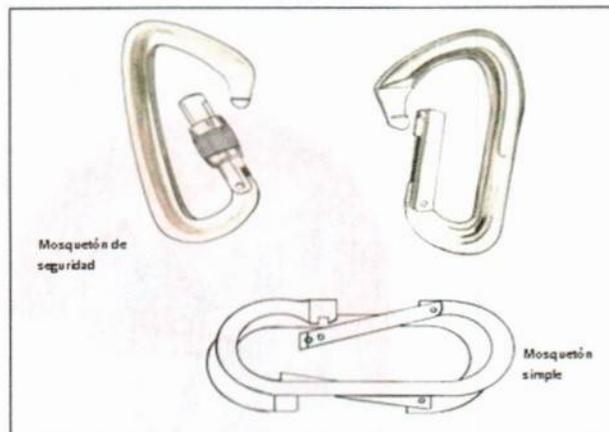


Fig. 2-11 Mosquetones contrapuestos.

En el caso de que un mosquetón sufra una caída por una pared, golpeando una superficie dura, tiene muchas probabilidades de sufrir micro facturas, por lo tanto, deberá ser dado de baja.

## 2.7 DISPOSITIVOS DE ASEGURACIÓN

**Canastillo ATC<sup>11</sup>:** Es un dispositivo de freno de fricción variable diseñado específicamente para asegurar y rapelar cuando se practican escalada y alpinismo. En posición HFM<sup>12</sup>, el dispositivo frena de dos a tres veces más que cuando se usa en la posición RFM<sup>13</sup>.

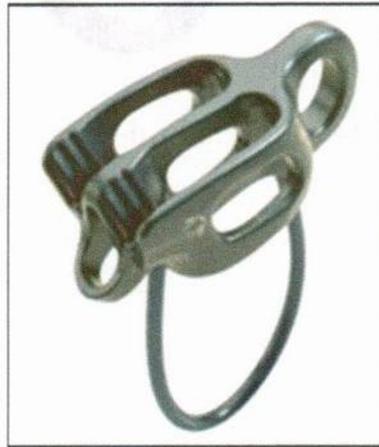


Fig. 2-12 Canastillo.

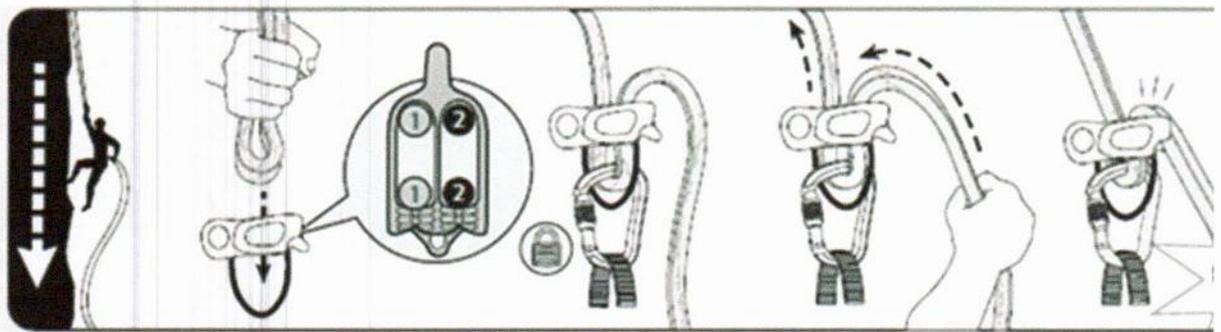


Fig. 2-13 Ejecución de rapel con canastillo.

<sup>11</sup> ATC (*Air Traffic Controller*): Controlador de Tráfico Aéreo.

<sup>12</sup> HFM Aseguramiento posición de frenado alto.

<sup>13</sup> RFM.: Aseguramiento en modo frenado medio.

**Deslizador de cuerda:** el deslizador en ocho recibe este nombre debido a su forma. Su función es la de regular el descenso en rapel a través del roce de la cuerda.



Fig. 2-14 Deslizador de cuerda en ocho.

## CAPÍTULO III

### NUDOS Y ATADURAS

#### 3.1 GENERALIDADES

Como primera propuesta de motivación, se sugiere emplear [\(439\) 10 nudos básicos para montaña - YouTube](#)

#### 3.2 NUDOS

Cada nudo presenta características propias que lo hacen aconsejable o, al contrario, desechable para determinada función. Los nudos reducen la resistencia de la cuerda en un porcentaje variable en función del nudo y es una de las principales características a tener en cuenta.

Se emplean para unir los diferentes elementos utilizados en la técnica de escalada. Existen muchos válidos, no obstante, la experiencia sugiere utilizar los aquí presentados por su fácil manejo y seguridad en la cordada.<sup>14</sup>

El aprendizaje de los nudos será paulatino, empleando para ello varias sesiones y aprovechando toda oportunidad para practicarlos, pues solo en su continua práctica está su total dominio. Durante la fase de aprendizaje, se deberá implementar diferentes formas de práctica, incluso realizar los nudos a la espalda, con los ojos cerrados, con una mano, contra el tiempo, etc.

#### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS NUDOS

Deben ser:

- Simples y fáciles de hacer.
- Adaptables a las necesidades.
- Fáciles de deshacer, especialmente después de haber sido sometidos a una carga.

**Para mayor seguridad, siempre se tendrá presente que nunca se deberá utilizar un nudo si no se tiene un total dominio de su atado. Es más seguro el conocimiento total de unos pocos nudos, que el superficial de muchos.**

---

<sup>14</sup> Cordada: Grupo de dos o más escaladores unidos por la misma cuerda.

Para que los nudos se trabajen en mejores condiciones, se deberán “peinar”, esto significa que no se monte y que quede el cabo sobrante necesario (al menos 1 cm. por mm. del diámetro de la cuerda).

**Existen los siguientes tipos de nudos:**

- Nudos para unión de cuerdas
- Nudos para anclajes
- Nudos bloqueadores
- Nudos de frenado
- Nudos de encordamiento

### 3.4 CLASIFICACIÓN DE NUDOS DE UNIÓN DE CUERDAS

**Tejedor Simple:**

**Sirven para unir cuerdas, cintas y anillas.**

Nudo fácil de confeccionar y comprobar. Sin embargo, con una resistencia residual no muy elevada. Lo que quiere decir que es difícil de deshacer sometido a cargas fuertes. Se utiliza en cierre de anillas cortas, confección de atalajes de circunstancias.

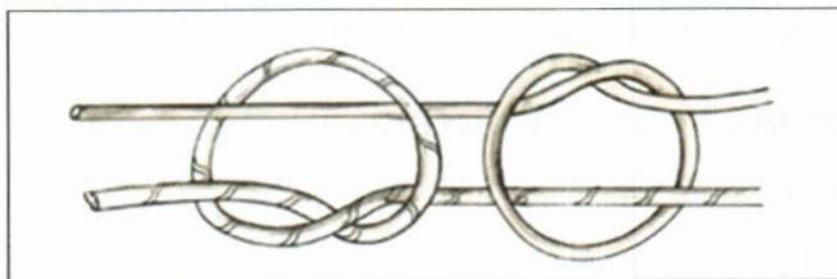


Fig. 3-1 Tejedor simple.

**Tejedor Doble:**

Más difícil que el tejedor simple, pero es el más adecuado para unir cuerdas que serán sometidas a grandes cargas.

Se utiliza en unión de cuerdas Dinámicas de diferentes diámetros.

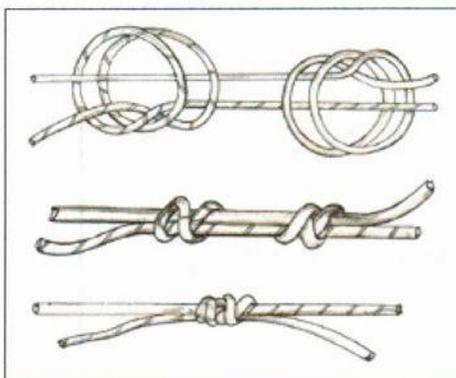


Fig. 3-2 Tejedor doble.

**Americano:**

Es el nudo de unión de cintas por excelencia, siendo el único capaz de cumplir con la carga por realizar.

Lo más importante es dejar de sobrante aprox. 10 cm. como mínimo, puesto que este nudo se suelta si no es sometido a carga.

Una vez que ha sido sometido a carga es difícil de deshacer.

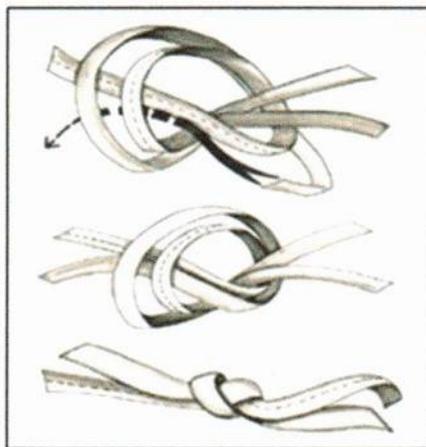


Fig. 3-3 Americano.

**Nudo Plano:**

Nudo muy sencillo, pero con una resistencia residual muy baja.

Nunca se debe emplear para unir cuerdas o cerrar anillas que deban soportar tensión.

Se utiliza en armado de arnés de circunstancia.

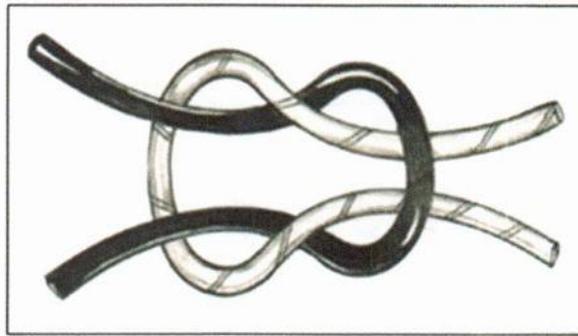


Fig. 3-4 Nudo plano.

### 3.5 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS DE ANCLAJE

Sirven para fijar una cuerda y se pueden realizar con uno o dos cabos, según sea el tipo de anclaje: cerrado (arnés, anilla) o abierto (mosquetón).

#### **Gaza Simple:**

Fácil de confeccionar, pero difícil de deshacer cuando es sometido a cargas fuertes.

Se utiliza como autoseguro y anclaje de cuerdas auxiliares que reciban poca agua.

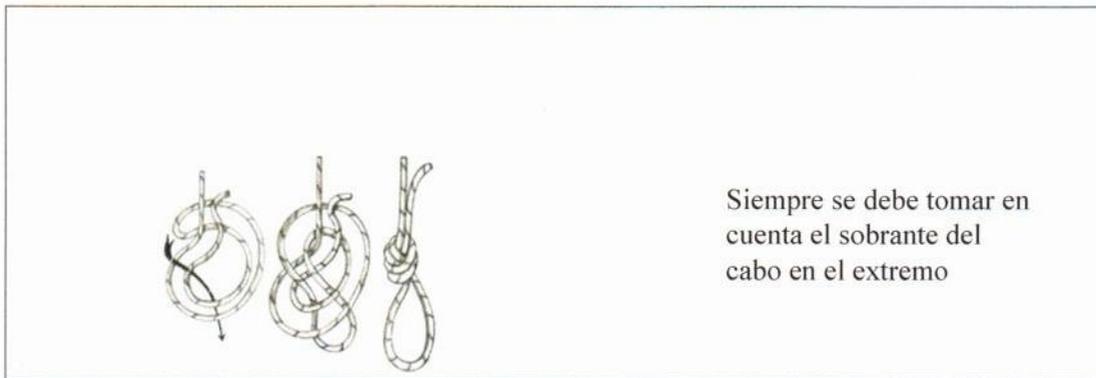


Fig. 3-5 Gaza simple.

#### **Gaza en Ocho:**

Es el nudo de anclaje por excelencia. Fácil de confeccionar con dos cabos, aunque complicado con un solo cabo. Resulta voluminoso, pero es fácil de deshacer si es sometido a fuertes cargas.

Se utiliza en anclaje de cuerdas, encordamiento y pasos semipermanentes.

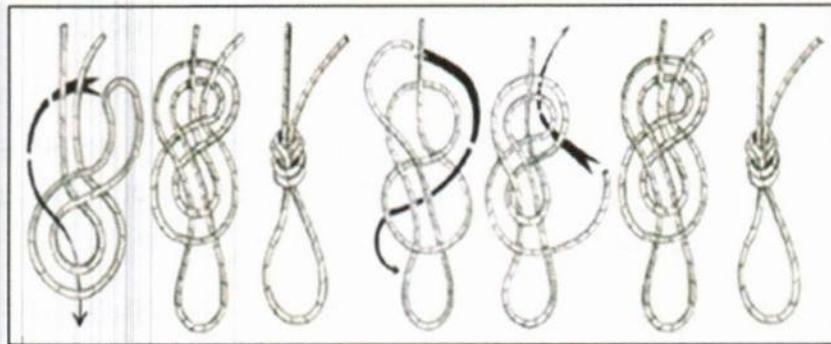


Fig. 3-6 Gaza en ocho.

**Ballestrinques:**

Aunque desliza con poca carga, es muy útil como auto-seguro con distancia regulable. No debe ser empleado nunca con el extremo libre de una cuerda. Se utiliza en auto-seguro con propia cuerda de reunión, confección de escalas y pasamanos.

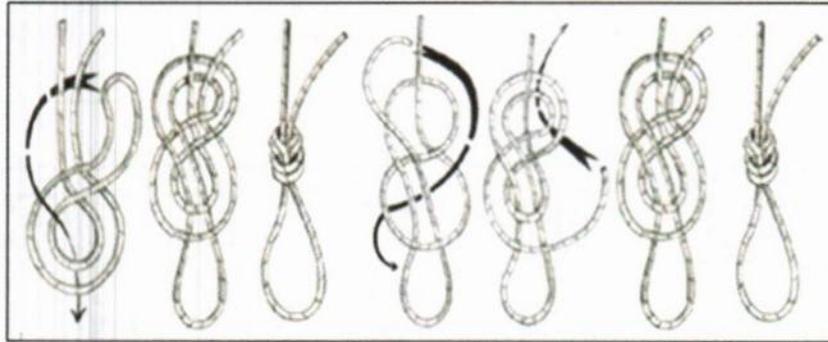


Fig. 3-7 Ballestrinque.

**Bulín o As de Guía:**

Fácil de confeccionar y siempre debe emplearse con nudo de seguridad. Se deshace cuando se le somete a carga en el seno de la gaza misma, por eso el As de Guía debiera hacerse siempre con un nudo de seguridad. Puede ser confeccionado simple o doble. Este último puede ser tejido o con dos cuerdas. Se emplea en forma esporádica para encordamientos eventuales y confección de escalas de cuerda.

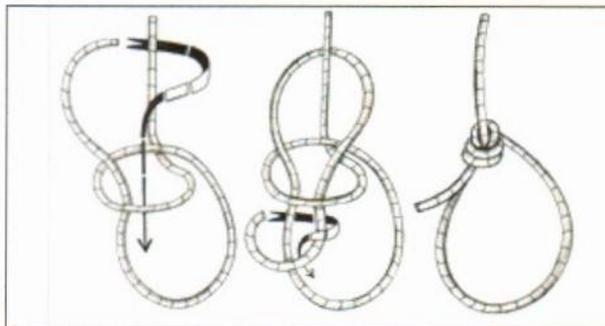


Fig. 3-8 Bulín o As de guía.

### 3.6 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS BLOQUEADORES

Los nudos bloqueadores son nudos que colocados sobre una cuerda y sometidos a tensión o carga se bloquean. Como norma general, el diámetro de la cuerda con la que confeccionamos el nudo, debe ser 3 mm menor que el diámetro de la cuerda de soporte.

Por motivos de seguridad, las cuerdas utilizadas en el nudo no deben ser menores de 6 mm y dependiendo del estado de la cuerda de soporte (mojada y helada) se le deberá dar, a lo menos, seis vueltas a la cuerda de soporte antes de terminar el nudo (excepto el prusik<sup>15</sup>).

#### **Prusik simple o doble (dependerá de la cantidad de vueltas):**

Nudo que se bloquea al traccionar en los dos sentidos. Empleado para seguridad en clavos o tornillos que no han sido introducidos hasta el fondo.

Se utiliza en confección de pasarelas, anclajes y bloqueo de cuerda.

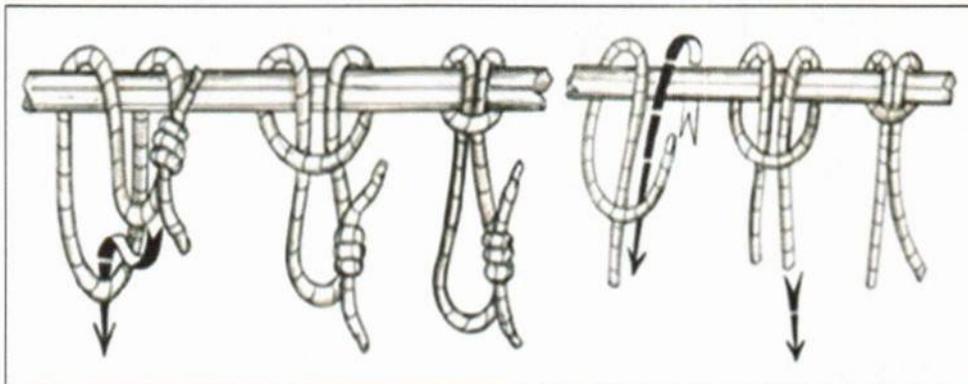


Fig. 3-9 Prusik.

#### **Machard bidireccional:**

Nudo bidireccional; se afloja fácilmente cuando no está sometido a cargas.

Presenta limitaciones sobre cuerdas heladas.

Se utiliza en auto-seguro para rapel, ascenso por cuerda fija y autorrescate.

<sup>15</sup> Nudo Prusik= Llamado así en honor a su inventor, el austriaco Karl Prusik quien lo usaba para ascender por cuerdas en su escalada.

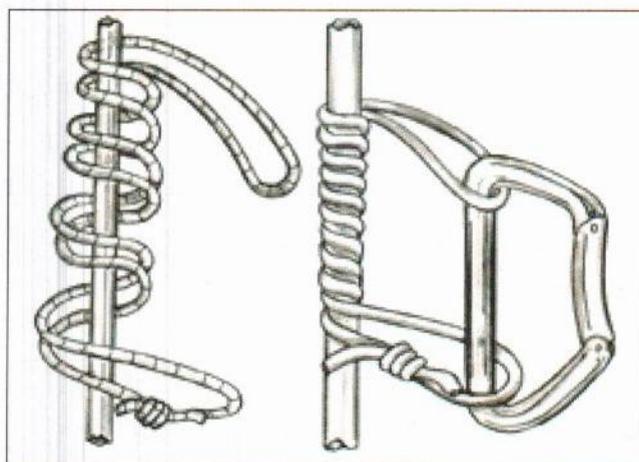


Fig. 3-10 Machard bidireccional.

### 3.7 CLASIFICACIÓN DE LOS NUDOS DE FRENADO

Son aquellos que consiguen frenar una cuerda por medio del roce con el mosquetón o la cuerda.

#### **Dinámico (medio ballestrinque):**

Nudo deslizante muy seguro y polivalente, el cual debido a su alta capacidad de frenado es útil para asegurar, y para el descenso de cargas. Se debe usar en mosquetón HMS. Se puede confeccionar doble, pasando una vuelta más por el mosquetón, aumentando así su capacidad de frenado. El único problema es que “encoca”<sup>16</sup> las cuerdas. Se utiliza en aseguración y descenso de cargas.

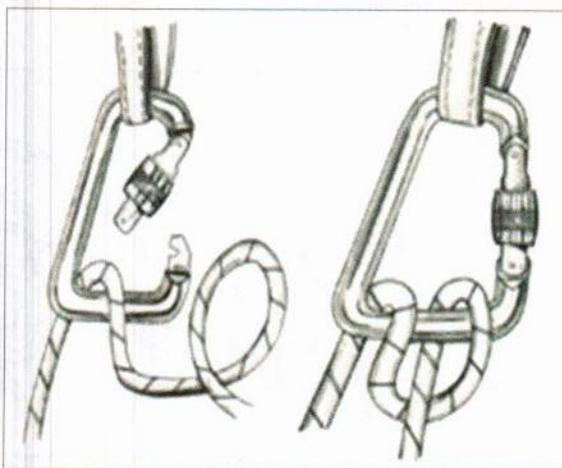


Fig. 3-11 Dinámico.

<sup>16</sup> Es cuando la cuerda queda enredada no logrando pasar a través del mosquetón.

### **Bloqueo del dinámico:**

Es un nudo que permite bloquear y desbloquear un nudo dinámico sometido a tensión.

Normalmente es el inicio de cualquier maniobra de rescate. Una vez confeccionado, es necesario asegurarlo con un mosquetón o con una gaza y contra gaza <sup>17</sup>de seguridad.

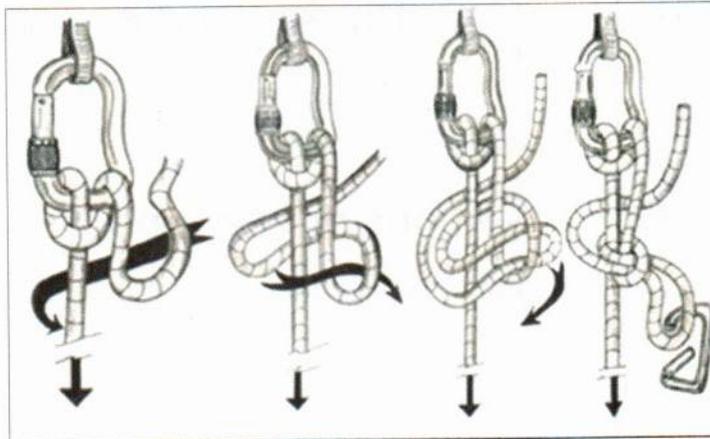


Fig. 3-12 Bloqueo del dinámico.

### **Bloqueo del descensor en ocho:**

Sistema de bloqueo que permite detener el descenso ante alguna eventualidad, de manera tal de poder utilizar ambas manos con seguridad.

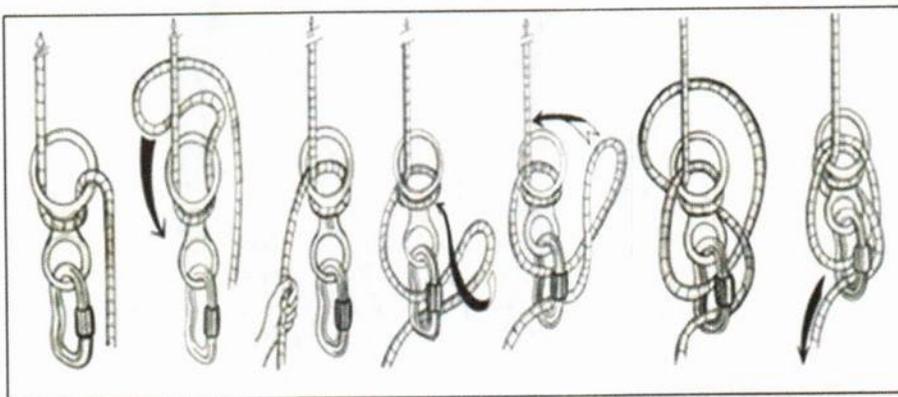


Fig. 3-13 Bloqueo del descensor en ocho.

<sup>17</sup> La contra gaza de seguridad es la que realiza la persona que está asegurando una maniobra de rescate con la parte de la cuerda que va hacia su lado del mosquetón.

### 3.8 ATADURAS (DE CIRCUNSTANCIAS CON CORDÓN O CINTA)

#### 3.8.1 Atadura de asiento.

Se utiliza en rapel y, eventualmente, en escalamiento.



Fig. 3-14 Confección nudo de atadura de asiento.



Fig. 3-14<sup>a</sup> Nudo de atadura de asiento terminado.

### 3.8.2 Atadura de pecho.



Fig. 3-15 Atadura de pecho con cinta.

### 3.8.3 Autoseguridad o longe.

Se denomina “longe” a la línea de seguridad que nace desde el arnés de escalamiento. El empleo de un cordón de auto-seguridad es requerido en la mayoría de las actividades de escalamiento y trabajos en altura, razón por la cual se preparará un “longe” que se utilizará en forma permanente. Este “longe” sirve también para disponer de manera adecuada el mosquetón de seguridad y el descensor en

maniobras de rappel.

Utilizar un anillo cosido (22 kN) o cordón de por lo menos 7 mm. La confección se realizará de acuerdo con la Fig.3-16.



Fig. 3-16 Auto seguridad o longe.

## **CAPÍTULO IV**

### **USO DE CUERDAS**

#### **4.1 GENERALIDADES**

En diferentes oportunidades, producto de las características del terreno, se deberán habilitar medios de paso para permitir el desplazamiento.

#### **4.2 MEDIOS DE PASO**

Se define como medio de paso a la vía mediante la cual se cruzará un obstáculo en el terreno.

Dentro de algunos medios de paso se encuentran: rapel (habilitación de cuerda fija), ascensión por cuerda fija, pasarela simple, pasarela doble. Cabe señalar que también existen tirolesas y pasamanos que en el presente manual no van a ser considerados.

Para el trabajo de habilitación de medios de paso se utilizan cuerdas semiestáticas, y para la preparación de los troles (línea de vida) se utilizan cuerdas dinámicas.

#### **4.3 POLEAS**

Las poleas son sistemas que permiten tensar una cuerda o elevar una carga con un esfuerzo reducido. Dependiendo del tipo de polea que se utiliza se consigue una desmultiplicación menor o mayor, reduciendo así el esfuerzo para el tensado. En teoría, cuantas más desmultiplicaciones se realicen, el esfuerzo es menor (como en los cambios de una bicicleta, se hace menos fuerza, pero se pedalea mucho más rápido), aunque en la práctica, elevar el número excesivamente no representa ninguna ventaja, debido a los rozamientos y estiramientos de la cuerda.

Toda polea debe contar con un mecanismo de retención para evitar perder la tensión conseguida. A modo de información se da a conocer que existen poleas P5, P6 y P7, las cuales producen un gran efecto desmultiplicador, aunque la tensión se consigue muy lentamente.

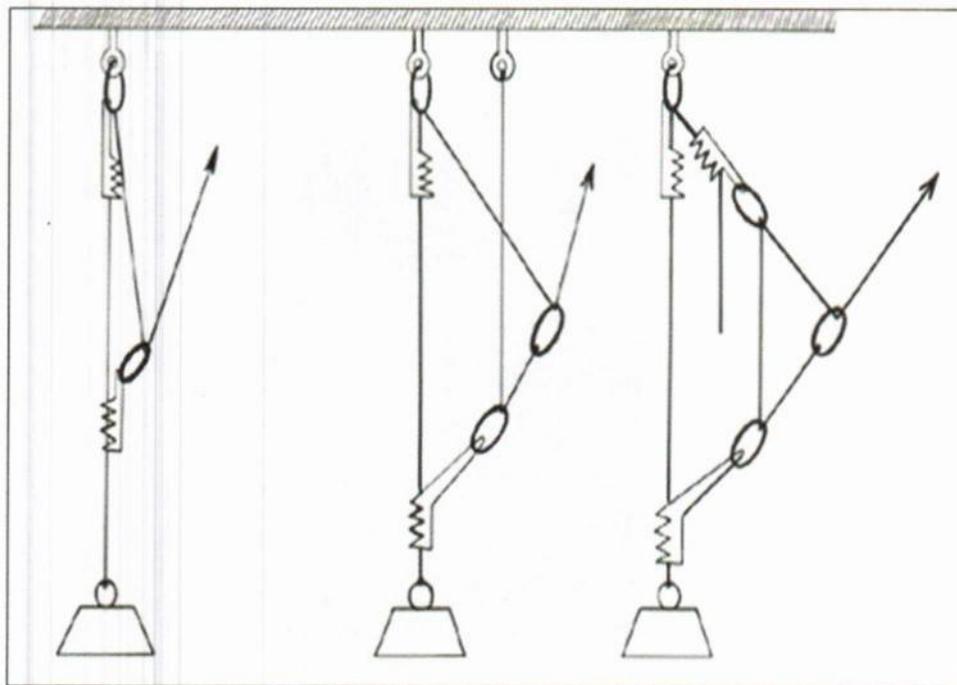


Fig. 4-1 Poleas.

#### 4.4 RAPEL

La técnica de rapel es la forma por la cual el alumno premilitar puede, por sus propios medios y dotados de equipo de montaña, realizar un descenso sin la ayuda de otro en lugares que sin el equipo ideal no sería posible. A su vez, para ejecutarlo requiere de una supervisión permanente del instructor a objeto de evitar accidentes.

Durante la práctica de esta técnica, se somete al alumno a peligros objetivos constantemente; a lo anterior se debe sumar que eventualmente los alumnos podrían desplazarse con peso (equipo). Es por esto que la ejecución del rapel con seguridad en terreno de montaña es fundamental y debe ser asimilado como tal.

##### **Montaje de la cuerda fija.**

La primera actividad antes de realizar el rapel es montar la cuerda fija. Para eso se debe buscar un anclaje natural o artificial que resista. El instructor debe verificar que dicho anclaje cumpla con las condiciones para lo cual se requiere. Ante cualquier duda debe desechar de forma inmediata ese anclaje.

En caso de utilizar un árbol, se debe evitar que el ángulo que forma la cinta en

el anclaje supere los 60° (ver imagen 4-2). Posteriormente, se mide la mitad de la cuerda, se deja un metro de cuerda y se procede a anclarla mediante dos mosquetones con ballestrinque.



Fig. 4-2 Montaje del rapel.

### **Normas generales del rapel**

Se debe descender con las piernas separadas y semiflectadas, perpendiculares a la pared y con la planta del pie apoyada en todo momento para conservar la estabilidad. La mano que queda abajo, también llamada de frenado, es la que lleva la cuerda y controla la velocidad.

No se deben marcar las cuerdas en su centro con cinta aislante por peligro de bloqueo. Los descensos en rappel se han de hacer a una velocidad uniforme y sin saltar.

### **Ejecución del rapel**

El escalador deberá encontrarse con arnés de escalamiento y longe. Mediante su longe se anclará al mosquetón de servicio del anclaje de la cuerda fija.

Se debe anudar un machard a ambas cuerdas y comprobar que este bloquee.



Fig. 4-3 Longe al mosquetón de servicio y colocación del nudo bloqueador.

Se instala el canastillo ATC <sup>18</sup> (se puede utilizar descensor en 8 o nudo dinámico).



Fig. 4-4 Colocación del canastillo ATC.

Una vez que es controlado, se retira el longe del mosquetón de servicio y se inicia el descenso. Al llegar el término de la cuerda se gritará “cuerda libre”.

#### 4.5 PASARELAS

Son pasos semipermanentes que se montan durante un tiempo definido, determinado por la agrupación que lo va emplear.

Existen dos tipos de pasarelas: simples y dobles.

---

<sup>18</sup> Canastillo ATC posee una polivalencia de utilización para la escalada deportiva en pared, permite asegurar a un escalador y realizar descensos en rápel con una o dos cuerdas.

### Pasarela Simple



Fig. 4-5 Pasarela simple.

### Pasarela doble



Fig. 4-6 Pasarela doble.

Para el montaje de la pasarela se debe seleccionar un lugar con espacio adecuado para realizar los procedimientos.

**Orilla cercana:** elaborar anillas dobles con un cordón, alrededor de un elemento firme, ya sea natural o artificial procurando unir el cordón con un nudo tejedor doble con suelta rápida. Una vez que la anilla comience a trabajar se debe mover para que el nudo quede en un costado de ésta (no en contacto con el árbol).



Fig.4-7 Anillas.



Fig. 4-8 Tejedor doble.

**Orilla lejana:** anclar la cuerda a un elemento firme natural o artificial, utilizando un nudo bulín doble tejido, teniendo en cuenta que esta debe estar al mismo nivel de las anillas elaboradas anteriormente (horizontalmente). La persona que cruza a la orilla lejana deberá realizarlo asegurado mediante una cuerda.



Fig. 4-9 Nudo bulín doble tejido.

**Orilla cercana:** anclar dos mosquetones HMS con seguro a las anillas elaboradas anteriormente; dejándolos con el flexible hacia arriba y atar un nudo ballestrinque con la cuerda en uno de los mosquetones.



Fig. 4-10 Ballestrinque al mosquetón.

**Orilla cercana:** elaborar un nudo Machard unidireccional a la cuerda para tensar en dirección a los mosquetones



Fig. 4-11 Machard bidireccional.



Fig. 4-12 Machard.

**Orilla cercana:** anclar el nudo machard al mosquetón que está libre mediante nudo dinámico con suelta rápida con los cabos del cordín.



Fig. 4-13 Nudo dinámico.



Fig. 4-14 Nudo dinámico.

**Orilla cercana:** deshacer el nudo ballestrinque y pasar la cuerda en forma simple por el mismo mosquetón. Posteriormente asegurar los mosquetones.



Fig. 4-15 Cuerda pasada en forma simple.

**Orilla cercana:** elaborar un nudo Machard bidireccional en la cuerda, alejado mínimo dos metros de los mosquetones tensando en dirección de estos últimos.



Fig. 4-16 Nudo Machard bidireccional.



Fig.4-17 Distancia del nudo Marchard.

**Orilla cercana:** pasar la cuerda por el mosquetón del nudo Machard y luego tirar la cuerda en sentido de las anillas para lograr la tensión de esta.



Fig.4-18 Forma de pasar la cuerda.

**Orilla cercana:** una vez lograda la tensión requerida con el sistema P-3, se procede a asegurar y cerrar el sistema de polea, llevando el nudo Machard hacia los mosquetones de las anillas, dejándolo a una distancia mínima de una cuarta.

**Orilla cercana:** armar una gaza simple con el extremo de la cuerda y añadir un mosquetón con seguro HMS, para crear un triángulo de fuerza.



Fig. 4-19 Gaza simple con mosquetón.



Fig. 4-20 Acercamiento Fig. 4-19

**Orilla cercana:** armar un nudo Machard bidireccional a la cuerda cercano al mosquetón por el cual pasaba la cuerda en forma simple.



Fig. 4-21 Nudo Machard.

**Orilla cercana:** ensamblar el triángulo de fuerza utilizando el mosquetón lejano a las anillas y el mosquetón por donde pasaba la cuerda en forma simple.

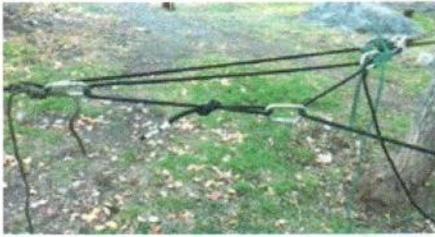


Fig. 4-22 Triángulo de fuerza.

**Orilla cercana:** tensar la cuerda en sentido de las anillas. Una vez lograda la tensión requerida, se procede a asegurar y cerrar el sistema de poleas, llevando el machard lejano a los mosquetones hacia las anillas, dejándolo a una distancia mínima de una cuarta.



Fig. 4-23 Acercamiento del Machard.

**Orilla cercana:** pasar la cuerda sobrante en forma doble por dentro de los dos mosquetones que están puestos en las anillas, dejando al menos un sobrante de dos metros.



Fig. 4-24 Cuerda a través de mosquetones.

**Orilla cercana:** elaborar una suelta rápida con la cuerda doble anteriormente pasada por los mosquetones, considerando el sobrante de la cuerda.



Fig. 4-25 Suelta rápida elaborada con la cuerda.

**Orilla cercana:** realizar un medio nudo o nudo de seguridad con el trozo de la cuerda sobrante.



Fig. 4-26 Medio nudo o nudo de seguridad.

**Orilla cercana:** una vez terminada, se procede a ordenar la cuerda sobrante, dejándola en el suelo.



Fig. 4-27 Cuerda ordenada.

**Orilla cercana:** repetir el procedimiento completo sobre el sistema antes montado.



Fig. 4-28 Pasarela cerrada.

Una vez terminada la pasarela se procederá a construir el trole, el cual deberá ser anclado a cada extremo mediante una anilla y un sistema de seguro, y a la cuerda mediante tres gasas (la gasa central con mosquetón de seguridad).



Fig. 4-29 Trole.

El escalador que realice el cruce se equipará con arnés, longe y atadura de pecho. Unirá ambos sistemas pasando el longe por la anilla de la atadura de pecho.



Fig. 4-30 Equipamiento para cruzar.

La persona antes de cruzar anclará su longe al mosquetón con seguro del trole y una vez controlado iniciará el cruce.



Fig. 4-31 Anclaje del longe al mosquetón del trole.



Fig. 4-32 Técnicas de cruce.

### **Normas generales para pasar una pasarela simple**

El alumno, con la ayuda del instructor, sube sobre la cuerda fija decúbiteo abdominal a objeto de no perder el equilibrio. Una vez que está recostado sobre la cuerda, debe recoger una de sus piernas, izquierda o derecha, hasta que el talón se aproxime a su glúteo. La pierna que queda libre deberá caer en

forma natural y permanecer lo más relajada posible, ya que esta le otorga el equilibrio al alumno. Con sus brazos extendidos sobre la cuerda y con sus manos empezará a tractar en forma alternada y empezará a deslizarse sobre la cuerda hasta lograr cruzar la pasarela.

En caso de pérdida de equilibrio y que el alumno se voltee, este quedará suspendido de sus ataduras de seguridad y deberá continuar el paso de esta pasarela, debiendo tomar la cuerda con sus manos y levantar los pies entrecruzándolos sobre la cuerda y en esta posición tractarse con sus manos en forma alternada.

### **Normas generales para armar y cruzar una pasarela doble**

Para armar la pasarela doble, se ejecuta el mismo procedimiento descrito anteriormente, añadiendo un tercer sistema de poleas cerrado y terminado, pero por sobre el sistema montado anteriormente, considerando una distancia adecuada que permita al alumno tomarse con naturalidad de la cuerda superior (y no menor a 20 cm. sobre su cabeza). La persona que cruza utiliza un longe y se ancla en la cuerda superior e inferior. El trole se instala en la cuerda superior.

El alumno deberá subirse a la pasarela con la ayuda de su instructor y esta, por fines didácticos en las primeras sesiones de instrucción, no deberá sobrepasar de 1,50 m. de altura desde el suelo.

El alumno se pone de pie sobre la cuerda con las piernas separadas a la altura de los hombros, previendo dejar el anclaje del mosquetón entre ambas piernas. Del mismo modo, tomará con sus manos la cuerda superior con una abertura mayor que la de sus hombros dejando que el mosquetón que ancla su seguridad permanezca entre ambas manos. La forma de pasar es desplazando y deslizando sin levantar los pies sobre la cuerda, en forma alternada. Por ningún motivo se deben cruzar las extremidades, ya que esto, por principio, no se puede hacer, dado a que es muy fácil perder el equilibrio. La seguridad va montada a través de un trole, el que es controlado por el instructor.



Fig. 4-33 Pasarela doble

## CAPÍTULO V

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### 5.1 GENERALIDADES

Se denomina medidas de seguridad al conjunto de actividades adoptadas y/o previstas tendientes a permitir, en todas las fases, el normal funcionamiento de la actividad que se está realizando con el fin de evitar o disminuir los riesgos de cualquier tipo de accidente.

Toda acción que conlleva algún riesgo, debe necesariamente considerar las respectivas medidas de seguridad para reducir o eliminar los efectos de estos, más aún cuando estas actividades se realizan con niños. Por eso, es fundamental que seamos capaces de prever los diferentes escenarios y las posibles situaciones de peligro, de tal manera de poder realizar todas estas actividades de instrucción en un ambiente seguro y controlado.

Toda actividad premilitar debe priorizar siempre la seguridad de nuestros alumnos e instructores, debiendo por principio modificarse o suspenderse si es que existe algún riesgo en el desarrollo de las instrucciones. En estas actividades es fundamental el control y fiscalización que deben realizar los Brigadieres Mayores, previo al desarrollo de los respectivos temas de instrucción, como así también el encargado de cada tema, que es el responsable de planificar y desarrollar la respectiva instrucción.

Los temas incorporados en este manual, debido al riesgo inherente que plantean, deben necesariamente ser desarrollados por instructores que tengan la *expertise* para su ejecución, los cuales deben obligatoriamente estar autorizados por la Dirección General de Movilización Nacional para poder realizar específicamente dichos temas.

Cada una de las actividades consideradas en este manual, requiere un conocimiento detallado y mucha práctica (con constantes repeticiones), para lograr el dominio adecuado, que finalmente es lo que permitirá reducir en gran parte los posibles riesgos de accidente que pudiesen ocurrir en el desarrollo de ellos.

#### 5.2 EL MATERIAL

En este capítulo detalla los antecedentes necesarios a tener en cuenta para

poder contar con un equipo certificado por organismos internacionales expertos en la materia y que nos permita poder desarrollar estas actividades de la forma más segura posible.

Es fundamental que nuestro material sea periódicamente chequeado y revisado; para lo anterior, se deben considerar las características y detalles que considera el proveedor, especialmente en las cuerdas, cintas y cordines, que son elementos esenciales en nuestra seguridad.

Junto con lo anterior, debemos preocuparnos, además, de su almacenamiento y uso, llevando un control detallado de las actividades, frecuencia y trabajo que se desarrolló con cada uno de ellos, de manera de poder tener un registro permanente y actualizado del real estado del material.

Para poder desarrollar las actividades y sacar el mayor provecho a la instrucción, es indispensable que el instruido confíe en el material que está utilizando, lo que se logra iniciando la instrucción con un conocimiento acabado de las características de cada uno de ellos, permitiendo con esto que los instruidos se familiaricen con estos elementos y comprendan cómo, para qué y de qué forma se utiliza cada uno de ellos.

Debemos entender que el peligro siempre está presente en este tipo de actividades y que los podemos diferenciar en peligros objetivos y peligros subjetivos, no siendo muy preciso siempre el límite entre cada uno de ellos:

**Peligros Objetivos:** Son aquellos que no dependen directamente de la persona, por tanto, no podemos estar seguros de evitar, pero sí hemos de intentar prevenir.

**Peligros Subjetivos:** Son aquellos que dependen directamente de la persona, por tanto, podemos estar seguros de controlarlos con nuestra actitud, si hacemos las cosas correctamente.

Por lo anterior, consideramos de la máxima importancia que los instructores premilitares encargados de este tipo de instrucción controlen permanentemente y exijan en todo momento el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos con respecto a la seguridad.

Por consiguiente, a continuación, se entregan algunas medidas de seguridad con respecto al Material:

### 5.3 EL CASCO

Es quizás la pieza más crucial en cuanto a la seguridad, y su uso responde

únicamente a nuestra protección. Nos protege de la caída de piedras y de posibles impactos en la cabeza durante una caída. En cuanto los peligros objetivos se hacen más grandes, su uso podríamos considerarlo más necesario. Es fundamental que el casco nos quede muy cómodo y ajustado, lo que permitirá desarrollar las actividades con mayor tranquilidad y confianza.



Fig. 5-1 Cascos de Seguridad.

## 5.4 EL ARNÉS

El arnés es el elemento que conecta la cuerda con nuestro cuerpo, repartiendo la energía en caso de caída. En la elección del arnés debe primar la comodidad y el buen ajuste al cuerpo. De cara a la seguridad es importante elegir la talla adecuada, y que en ningún caso nos quede suelto. Todos los arneses homologados son igualmente seguros desde el punto de vista de la resistencia.

El anillo ventral es quizás el punto más crítico del arnés, puesto que se hace trabajar muchísimo y su fallo implicaría un accidente grave con seguridad. Algunas marcas incorporan el anillo ventral doble o especialmente reforzado, y en colores vivos, para evitar confusiones.

Otros aspectos importantes a considerar, es la revisión de las costuras, que no quede el arnés enrollado, especialmente en las piernas, como así también verificar que las correas estén pasadas correctamente por las respectivas hebillas (las que deben estar en buen estado), no dejando las puntas de estas correas sueltas.

Algunos ejemplos recurrentes de arneses en mal estado que no deben ser utilizados:

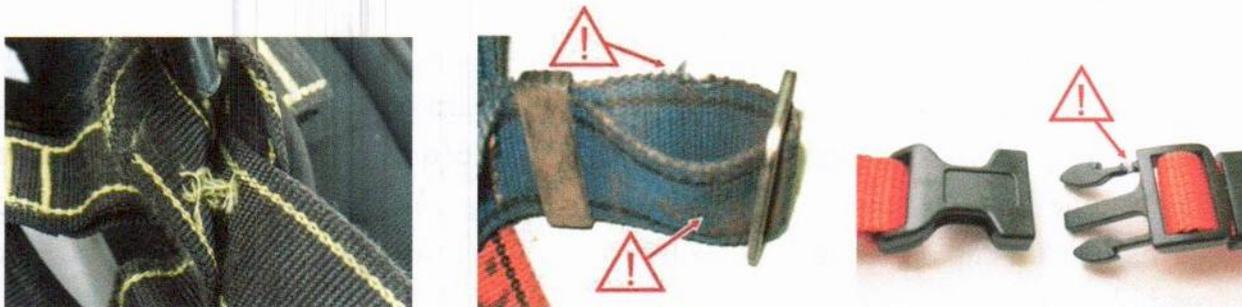


Fig. 5.2 Arnases en mal estado operacional.

## 5.5 EL MOSQUETÓN

El mosquetón es un elemento fundamental en la seguridad de los alumnos para desarrollar este tipo de actividades y debe mantenerse limpio después de cada uso para que el seguro (candado) funcione adecuadamente y no se trabe. Debido a la popularidad de los deportes de aventura y a la mercadotecnia, han llegado al mercado diversos mosquetones sin certificación alguna y sin las características generales que deben indicar, por lo que es fundamental que estos estén certificados para poder ser utilizados por los establecimientos premilitares.

El deterioro de los mosquetones también puede resultar peligroso. A menudo, la exposición a la intemperie hace que no cierren bien, disminuyendo su resistencia de forma drástica. Por otro lado, si han tenido un uso excesivo podría producirse un desgaste importante, generalmente en la zona donde se apoya la cuerda, que adopta una forma con los bordes afilados, que comporta un peligro real, pudiendo producir incluso un corte en la cuerda.

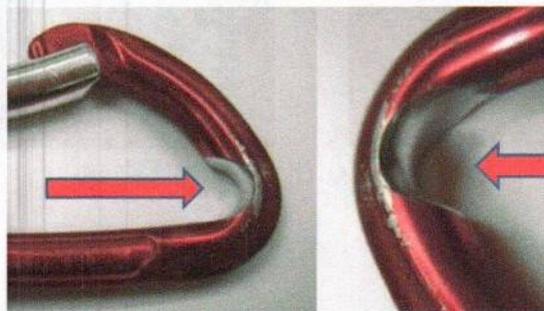


Fig. 5-3 Mosquetones en mal estado operacional.

## 5.6 CUERDAS

La cuerda es el elemento principal a utilizar en este tipo de actividades y representa uno de los productos más relevantes para la seguridad en los deportes de montaña. Por lo anterior, es muy importante que después de cada uso se compruebe, con los ojos y las manos si existe algún daño visible. En caso de daños en la capa gruesa o después de caídas fuertes, la cuerda debe ser reemplazada.

Nunca debe utilizarse una cuerda que tenga una alteración en su estructura, porque eso demuestra que ha sufrido alguna acción que ha alterado sus características originales, transformándose en una vulnerabilidad a la seguridad de los alumnos e instructores.

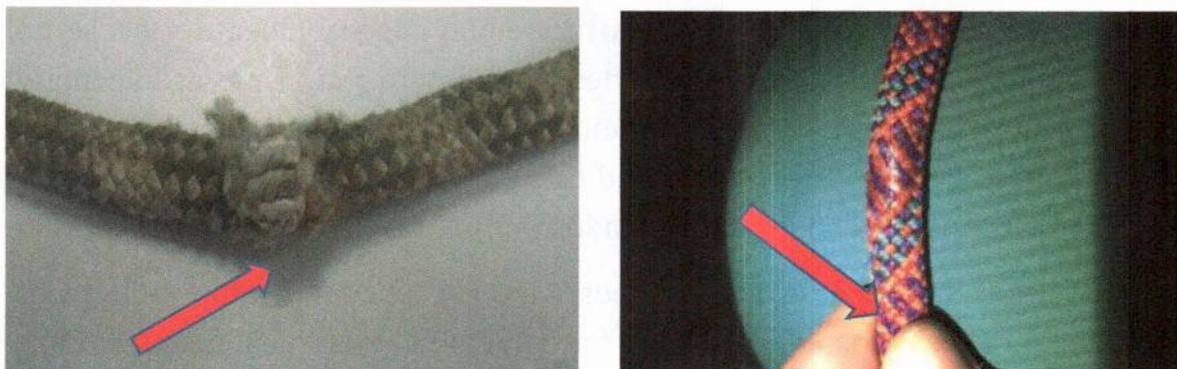


Fig. 5.4 Cordines con fallas.



Fig. 5.5 Cordines con fallas.

## 5.7 NUDOS Y ATADURAS

La utilización de nudos y ataduras en este tipo de instrucción es básico e imprescindible, tanto para el equipamiento de vías, como también para la seguridad personal. Por lo tanto, se requiere que exista un pleno dominio en la

destreza de los nudos que se deben realizar, tanto del instructor como así también de los instruidos, evitando y disminuyendo con esto los peligros subjetivos que se pueden presentar.

La mejor manera de lograr este dominio y disminuir la posibilidad de algún accidente en instrucción, es con una constante práctica y repetición de cada uno de los nudos a utilizar, permitiendo un conocimiento cabal de la utilización de los diferentes tipos de nudos (unión de cuerdas, anclajes, bloqueadores, de frenado y de encordamiento).

Estos nudos deben ser permanentemente supervisados y controlados por los instructores designados para este tipo de canchas de instrucción, quienes deben velar por lograr que cada alumno llegue a dominar la perfección de cada uno de ellos.

## **5.8 NORMA DE SEGURIDAD DE CARÁCTER PERMANENTE**

Como norma fundamental y sin excepción, cada vez que se utilice este material, y se equipe un instructor, este debe ser chequeado obligatoriamente por otro instructor y, en el caso de los alumnos, se debe realizar en primer lugar un chequeo cruzado entre ellos, verificando la correcta colocación y el estado del equipo. Dicho chequeo debe ser realizado con el máximo de detalle y minuciosidad, para lo cual se sugiere que este chequeo se realice siguiendo un orden preestablecido, pudiendo incluso incorporar una plantilla de chequeo rápido, la que permitirá abarcar una revisión de la totalidad de los puntos vulnerables.

Posteriormente, antes de iniciar la instrucción, el instructor principal, junto a sus auxiliares, deben revisar y chequear nuevamente en detalle, el equipamiento de cada alumno antes de iniciar el desplazamiento por la cancha.

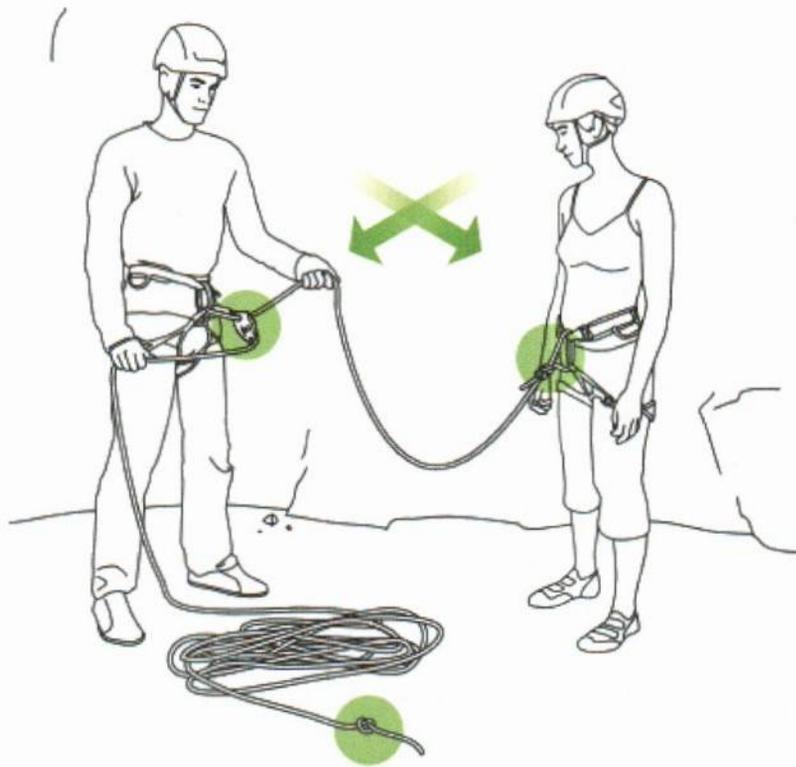


Fig. 5.6 Chequeo cruzado.

## 5.9 REGLAS PARA EL CHEQUEO CRUZADO

Para asegurarnos que el chequeo cruzado se realice de forma correcta y cumplamos con las disposiciones de seguridad que nos permita realizar la instrucción sin riesgo de accidentes, debemos realizar los siguientes pasos:

- Lo primero que debemos revisar es el estado del arnés y si está bien puesto, ajustado en la cintura y sin torceduras tanto en las perneras como en la anilla ventral.
- Luego, verificar que las correas estén bien instaladas en las hebillas. Antiguamente existían unas hebillas a las cuales había que pasarlas dos veces para que quedaran aseguradas, aunque en la actualidad la mayoría de los arneses vienen con las que se aseguran solo ajustándose bien en una dirección.
- Después se debe revisar la cuerda, ver si está en buen estado y si tiene el diámetro que necesitamos para nuestro sistema de seguridad.
- Posteriormente, debemos revisar si el nudo (el nudo más seguro para este

tipo de canchas es el ocho) de encordamiento está bien ejecutado al arnés, es decir que esté bien tejido y peinado con una distancia de 4 dedos máximo entre el nudo y arnés. El cabo restante también debe tener como mínimo 4 dedos de longitud.

- Finalmente, debemos verificar que el mosquetón reúna las condiciones de seguridad y se encuentre con su candado cerrado.

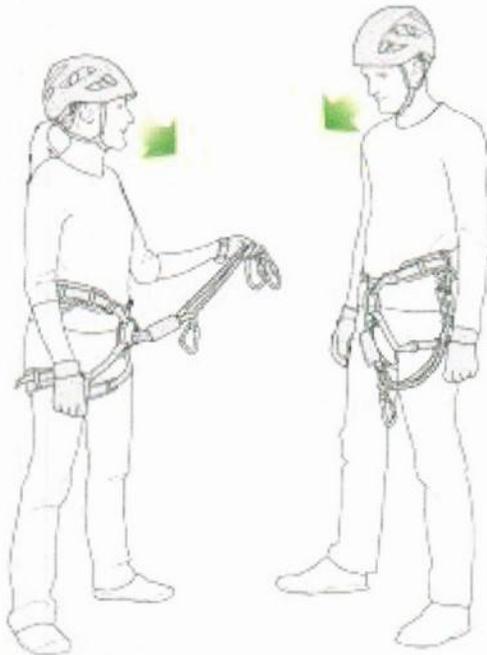


Fig. 5.7 Chequeo cruzado.

## 5.10 USO DE CUERDAS

Sin lugar a dudas, en el uso de cuerdas confluyen todas las medidas de seguridad vistas anteriormente, tanto en lo que respecta al material como también a nudos y ataduras, las que se deben complementar, considerando que, en la habilitación de medios de paso, el riesgo aumenta considerablemente.

## 5.11 RAPEL

- Antes de realizar un rápel, comprueba el material uno a uno, aunque creas que ya lo tienes todo. Siempre es bueno prevenir.
- Dale preferencia al material que tenga los sellos de certificación y que tenga su capacidad de peso soportado grabado y visible. Estos sellos garantizan que el material ha sido probado y aprobado.

- Asegúrate de estar siempre conectado al sistema de seguridad (cuerdas, arneses, etc.).
- Haz siempre un nudo en la punta de la cuerda cuando descendas y no confíes en las marcas hechas con cinta adhesiva.
- Nunca te expongas cerca del borde sin estar correctamente asegurado.
- Atento en la instalación del anclaje, concéntrate, revisa.
- Usa 2 puntos de anclaje.
- En la reunión, mientras preparan el descenso, siempre debes mantenerte auto-asegurado.
- Cuidado con elementos que puedan enredar y bloquear el descendedor (ropa, cordones de guantes, cintas de la mochila, pelo, etc.).
- Al descender, cuidado con el desprendimiento de piedras y precaución con quienes están abajo.
- Nunca sueltes la cuerda ni un instante, ni ante un resbalón imprevisto, una piedra que golpee tu casco, ni ante cualquier imprevisto que te suceda.
- Por último, no te confíes en que eres un rapelador profesional, ya que la confianza es la madre de la mayoría de fracasos.

### **Riesgos y precauciones en el rapel**

De acuerdo con estos principios, podemos llegar a la conclusión de que quizás el exceso de confianza a la hora de rapelar, unido al "relativo control" de la cuerda durante este descenso, pueden provocar accidentes. Hemos de tener muy en cuenta que, una vez que soltamos las manos de la cuerda durante el rapel, es prácticamente imposible volver a agarrarla.

A continuación, veremos algunos ejemplos de situaciones en las cuales nos podemos ver forzados a soltar la cuerda y, por lo tanto, llegar a producir un accidente:

1. Descendemos demasiado rápido y por consiguiente la cuerda nos quema las manos.
2. El diámetro de la cuerda es demasiado pequeño para el modelo de descensor utilizado, por lo que el rozamiento es mínimo y la fuerza que hemos de aplicar es demasiada.

3. El movimiento de la cuerda provoca la caída de piedras por encima nuestro y, por instinto natural, nos llevamos las manos a cubrir la cabeza.
4. El rápel es pendular: nos caemos, pendulamos y perdemos el control de la maniobra.
5. Rapelamos con una mochila demasiado pesada en la espalda, lo que nos obliga a inclinarnos hacia atrás durante un rápel demasiado largo y perdemos el control.
6. El cansancio nos produce un desvanecimiento.

**Algunas precauciones a seguir durante el descenso son las siguientes:**

1. Debemos estar seguros de que realmente conocemos y sabemos realizar las maniobras de rápel.
2. Si es posible, el trazado por el cual realizamos el descenso ha de estar limpio de piedras sueltas y de aristas afiladas.
3. El descenso lo realizamos de una manera controlada, esto es, sin dar saltos y manteniendo un ritmo seguro y constante.
4. Durante el descenso utilizamos un sistema de autoseguro en rápel.
5. Como seguro suplementario, es de gran utilidad que otra persona agarre el extremo libre de la cuerda: en caso de caída, bastará con un pequeño tirón de la misma para detener el deslizamiento de la cuerda por el descensor. Esta maniobra es de obligado cumplimiento cuando practicamos rápel con escolares o en iniciación.

## **5.12 PASARELAS**

Las pasarelas son pasos de circunstancias que se instalan para poder salvar un obstáculo infranqueable en el terreno (ríos, quebradas, etc.), lo que permite que las personas puedan superarlo de una manera mucho más fácil y segura.

La instalación de una pasarela requiere de personal con la *expertise* necesaria para hacerlo, el que debe determinar el tipo de pasarela a instalar (dependiendo de las condiciones del terreno), los diferentes anclajes a utilizar, como así también regular el tensado adecuado para las diferentes cuerdas a utilizar. Lo anterior obliga a los instructores premilitares a aumentar las medidas de seguridad y control considerando que sobre ella pasarán alumnos en una

cantidad importante.

- Antes de la instalación de una pasarela, el instructor debe determinar con absoluta seguridad los dos puntos de anclaje a utilizar, verificando principalmente la capacidad de resistencia a la tensión y el peso que deben tener.
- Es primordial en la instalación de pasarelas que el instructor verifique fehacientemente el estado de las cuerdas y los anclajes utilizados, antes de iniciar el paso con los alumnos.
- Como una manera de evitar accidentes que puedan comprometer la salud de los alumnos, las pasarelas no se deben instalar a más de un metro y medio de altura sobre el suelo.
- Los alumnos siempre deben contar con un sistema de seguridad para el paso de este tipo de canchas.
- Dele preferencia al material que tenga los sellos de certificación y que tenga su capacidad de peso soportado grabado y visible. Estos sellos garantizan que el material ha sido probado y aprobado.
- Nunca debe sobrecargarse el peso que se ejerce sobre la cuerda, por lo tanto, se debe ejecutar solamente el paso de una persona en la cuerda por vez.
- En la ejecución de esta cancha, el instructor principal debe considerar dos instructores auxiliares, uno al inicio de la pasarela, quien tendrá la responsabilidad de revisar el equipo de los alumnos, como también de asegurarlos antes de iniciar el paso por la cuerda, y otro instructor al finalizar la pasarela, quien tendrá la responsabilidad de desenganchar de la seguridad al alumno y controlar la bajada de la pasarela.

En seguida, es útil señalar que no existe el riesgo cero en cualquier actividad que realicemos, por lo tanto, para la ejecución de la instrucción de nudos, ataduras y uso de cuerdas, los instructores deberán de extremar las medidas de seguridad, siendo estas una prioridad con la finalidad de prevenir y evitar cualquier accidente. Estas medidas deberán ser chequeadas por el cuerpo de instructores antes y durante las respectivas instrucciones.

Los factores que mejoran sustancialmente las medidas de seguridad en la instrucción son los conocimientos e interés que demuestren los brigadieres

quienes, al implementar la prevención de riesgos y medidas de seguridad, reducen los riesgos de accidentes en la instrucción.

Finalmente, para el desarrollo de estas instrucciones, obligatoriamente se deberá contar con un enfermero con elementos de primeros auxilios, (camilla y cuello cervical) y con un protocolo de evacuación claro (vehículo, distancia y tiempo de viaje al centro asistencial más próximo).

## **Bibliografía**

Ejército de Chile, Comando de Educación y Doctrina. (2016). *Manual Técnica de Escalamiento*. (D. Doctrina, Ed.) Santiago.

Muñoz, R. (2008). *Manual de Iniciación a la Montaña*. Obtenido de [www.conmacuto.com.es](http://www.conmacuto.com.es).

## **Bibliografía recomendada**

Ayora, A. (2019). *Gestión del Riesgo en Montaña y Actividades al Aire Libre*. Madrid: Ediciones Desnivel.

Hill, P., & Johnston, S. (2002). *Técnicas de Montaña: Manual práctico para monitores y guías*. Madrid: Ediciones Desnivel.

Pesterfield, H. (2007). *Escalada Clásica de Primero: Cómo sobrevivir al aprendizaje*. Madrid: Ediciones Desnivel.

Shubert, P. (2007). *Montaña y Seguridad: Técnicas de aseguramiento y material*. Madrid: Ediciones Desnivel.

**ANEXO N°1**

**EJEMPLO DE HOJA DE VIDA CUERDA DINÁMICA**

Número de cuerda:	01	Color de cuerda:	Amarillo	Norma:	EN892	Largo:	60 m
Fecha de fabricación:	2011	Fecha de apertura:	JUL 2020	Diámetro:	8,5 mm	Marca:	Mammut

N°	Fecha de la Actividad	Lugar	Utilización o forma de uso de la cuerda	Metros de uso	Observaciones
1	08 FEB 2020	Puente Tutuven	Rappel	15	Debido a las condiciones meteorológicas la cuerda se mojó
2	09 FEB 2020	Torre de escalamiento	Rappel	10	Sin observaciones
3	11 FEB 2020	Muro	Rappel	12	Sin observaciones
4	15 FEB 2020	Muro	Rappel	12	Cuerda se mojó
5	22 FEB 2020	Torre de Escalamiento	Rappel	10	Sin Novedad

**EJEMPLO DE RESUMEN Y REVISTA DE CONTROL DE CUERDA DINÁMICA**

N°	Fecha de la Actividad	Lugar	Utilización o forma de uso de la cuerda	Metros de uso	Observaciones
1	RESUMEN MES DE FEBRERO 2020	RESUMEN	Rappel	59	Nombre y Firma del responsable de la revista
2	01 MAR 2020	REVISTA MENSUAL			Camisa con daño leve, largo 45 mts. Nombre y Firma del responsable de la revista

**ANEXO N°2**

**EJEMPLO DE MODELO HOJA DE VIDA CUERDA SEMIESTÁTICA**

Numero de cuerda:	01	Color de Cuerda	Roja	Norma:	EN 1891	Largo:	100 m
Fecha de fabricación:	2011	Fecha de apertura:	MAR 2019	Diámetro:	11 mm	Marca:	BEAL

N°	Fecha de la Actividad	Lugar	Utilización o forma de uso de la cuerda	Metros de empleados (pasados por sistema de seguridad)	Tiempo empleado en tensión	Cantidad de personas que la usaron	Observaciones
1	10 MAR 2020	Puente Tutuven	Rappel	200	--	10	Con mochila de 10 k
2	11 MAR 2020	Torre	Ascensión Cuerda fija	100	--	15	Con mochila 5 k
3	12 MAR 2020	Quebrada Seca	Pasarela Simple	30	50 min.	25	Cuerda Pasarela
4	14 MAR 2020	Quebrada Seca	Pasarela Simple	30	60 min.	35	Trole
5	16 MAR 2020	Quebrada Seca	Pasamanos	40			Sin Novedad

**EJEMPLO DE RESUMEN Y REVISTA DE CONTROL DE CUERDA SEMIESTÁTICA**

N°	Fecha de la Actividad	Lugar	Utilización o forma de uso de la cuerda	Metros de uso	Observaciones
1	RESUMEN MES DE MARZO 2020	RESUMEN	Rappel, Ascensión cuerda fija, Pasarela simple y pasamanos	400	Nombre y Firma del Responsable de la Revista
2	30 MAR 2020	REVISTA MENSUAL			Camisa con daño leve, largo 15 m Nombre y Firma del Responsable de la Revista

## GLOSARIO

### TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Anillas:** anillo cerrado de cuerda, cordón o cinta de uso auxiliar que se emplea en el escalamiento.

**Bloqueo de cuerda:** es impedir que la cuerda siga corriendo por el descensor o mosquetón, evitando que se enrede o se haga un nudo.

**Cascajo:** fragmentos de piedra y de otros materiales parecidos que pueden quebrarse.

**Cordada:** grupo de dos o más escaladores unidos por una cuerda.

**Cordón:** cuerda auxiliar de diámetro menor de 9 mm, cuyo largo dependerá del uso al que será destinado.

**Cuerda fija:** cuerda extendida y sujeta por los extremos que sirve para ayudar a los escaladores.

**Largo de cuerda:** longitud del trozo de cuerda doble o simple desplegada entre el primero y el último de la cordada. Las escaladas suelen medirse por largos de cuerda. Normalmente, en una escalada serán de 40 a 60m.

**Rapel:** palabra francesa adaptada internacionalmente, aplicable a todos los sistemas de descenso que utilicen una cuerda doble o simple, colocada en un punto de apoyo, y que pueda recuperarse después tirando uno de sus extremos.

**Rapel poleado:** rapel realizado en una pared desplomada o en extra-plomo.

**Resistencia residual:** es la capacidad que posee una cuerda ante una alteración de ella que impida su ruptura (ejemplo: nudos sometidos a diferentes cargas de presión).

2. Póngase en práctica el “Manual de Instrucción Premilitar de Nudos, Ataduras y Uso de Cuerdas” a partir de la fecha de aprobación de la presente Resolución.
3. El Departamento de Movilización, será el responsable de implementar y perfeccionar el citado Manual de Instrucción Premilitar, adoptando las medidas operativas y administrativas para su cabal cumplimiento y aplicación, a partir de la fecha de su vigencia.

**ANÓTESE, COMUNIQUESE Y REGÍSTRESE.**



**LUIS ROJAS EDWARDS**  
General de Brigada  
Director General de Movilización Nacional

DGMN.DEMOV. N° 1360 / 428 /