

**VIII Curso de Monitores Deportivos en Espeleología
y Descenso de Cañones**

**NUDOS Y PLACAS
UTILIZADOS EN LA
PRACTICA
ESPELEOLOGICA**

Juan Carlos Silva Nieto



El nudo es el medio utilizado para conseguir la unión entre una cuerda y otra, una cuerda consigo misma o una cuerda con cualquier elemento ajeno a ella.



-utilizaremos siempre nudos que hayan sido sometidos a pruebas de ensayo, con objeto de conocer su comportamiento a las tracciones y su resistencia residual, que es la que le queda a la cuerda después de haber realizado el nudo

-Por regla general, las gazas de los nudos en los fraccionamientos serán pequeñas, lo justo para que pase el mosquetón

EN ESPELEOLOGÍA

-Los nudos deben confeccionarse correctamente, ya que si están mal contruidos, incrementan aun mas la perdida de resistencia que de por si provoca el nudo

Los nudos utilizados en espeleología son parte esencial de la seguridad personal y del equipo. Estos nudos han de ser resistentes, trabajar en el ángulo correcto, absorber las posibles fuerzas de choque, deshacerse con facilidad después de haber estado sometido a carga, etc.

Dependiendo de su función los clasificaremos en varios tipos:



DE ANCLAJE

Son los nudos que sirven para sujetar la cuerda de instalación a un anclaje. Dependiendo del tipo de anclaje, del trabajo que va a realizar, de que dispongamos o no de un extremo de la cuerda, realizaremos un modelo de nudo u otro.



DE UNIÓN



Son los nudos que sirven para unir cuerdas cuando no existe mas soporte que ellas mismas. Se realizara un modelo de nudo u otro en función de los diámetros respectivos de las cuerdas a unir del material con el que están confeccionadas o del trabajo que van a realizar.

BLOQUEADORES

Son los que se realizan con la propia cuerda con el fin de obtener un bloqueo entre el nudo y la cuerda de instalación. Para su realización se debe disponer de un trozo de cuerda o cordino de menor diámetro que la cuerda(mas diferencia mas efectivo). Sirven tanto para bloquear la cuerda como para como para inmovilizar un peso que suspenda de ella.Se utilizan como seguro, autoseguro, y en maniobras de progresión.



AMORTGUADORES

Nudo cuya misión es reducir la fuerza de choque que ha de soportar la cuerda de instalación en caso de la caída del espeleólogo o rotura de un anclaje.



DE FRENADO

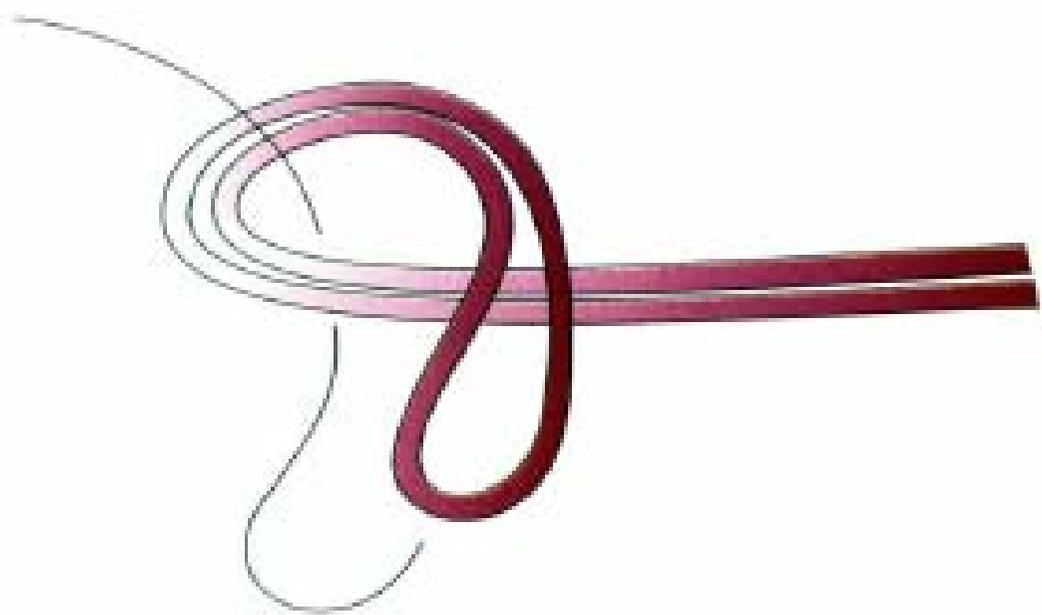
Es un nudo con múltiples aplicaciones, principalmente como descensor y en la realización de seguros como sistema de freno.





Gaza simple

Se puede usar como nudo de anclaje, pero tras someterlo a tensión resulta difícil deshacerlo, también se usa como amortiguador y para unir cuerdas. Su resistencia residual es del 50%





**Por su reducido tamaño fácil ajuste y menor
desgaste por el rozamiento lo hacen el nudo ideal
para cabos de anclaje**

**Como nudo
amortiguador
resulta fácil y
rápido de hacer
aun con cuerdas
gruesas y
embarradas**

**Se peinará
perfectamente y
no se apretará en
exceso.**

cuerda	nudo	Fuerza- choque 1° choque	2° choque	3° choque	4° choque
Nueva 9mm	Sin nudo	8,7KN	Ruptura		
	Gaza simple	3,7Kn	5,2Kn	6,4KN	Ruptura

Para unir cuerdas cuando se desciende en doble, este gira sobre la roca al recuperar la cuerda, impidiendo así el quedarse enganchado en grietas y salientes.



Siempre dejar un mínimo de 15 cm. En los cabos que sale de el.

•Se aprieta con gran facilidad y desliza poco cuando es sometido a tensión (tirolinas)

•Es el mas fácil de deshacer tras estar sometido a tracción.

•Se ajusta fácilmente la longitud

Como anillos de cuerda para repartidores de carga

Siempre dejar 15 cm en los cabos que salen de el

•Las pruebas realizadas en cuerda de 10 mm. con nudo simple rompieron sobre los 1200 daN margen suficiente de seguridad.

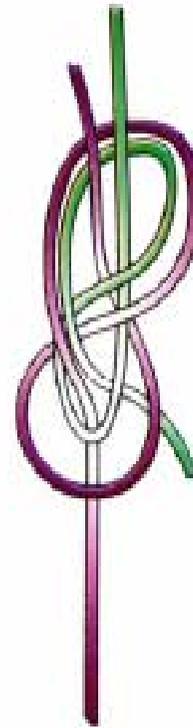
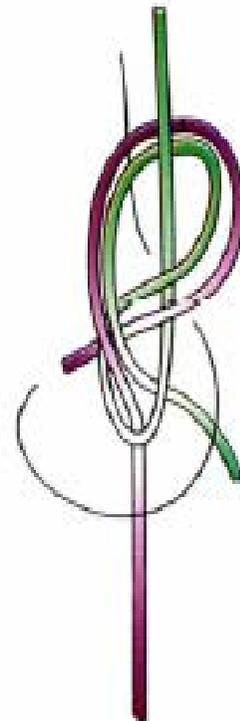
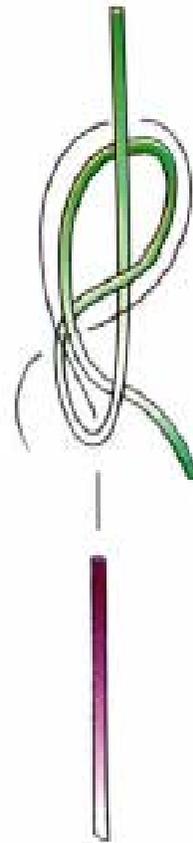
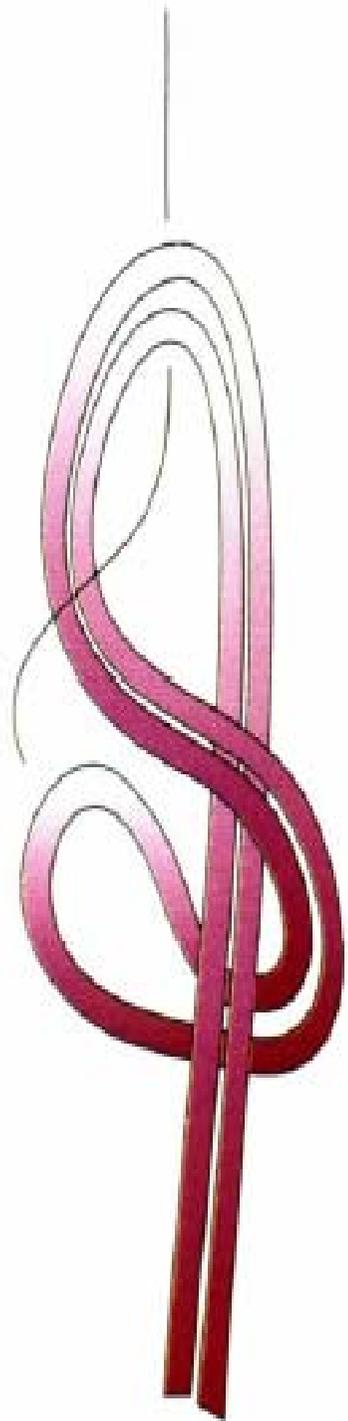


NUDO DE OCHO

**Como nudo de anclaje es el mas utilizado en espeleología, su resistencia residual es del 55%.
Trenzándolo lo podemos usar para unión de cuerdas**

No se utilizara con cuerdas de tipo L





**Realizado en medio de la
cuerda, (para aislar una
rotura por ejemplo) la
resistencia disminuye
hasta el 35%**



En fraccionamientos, dejaremos la gaza que pasa por el mosquetón lo mas ajustada posible.



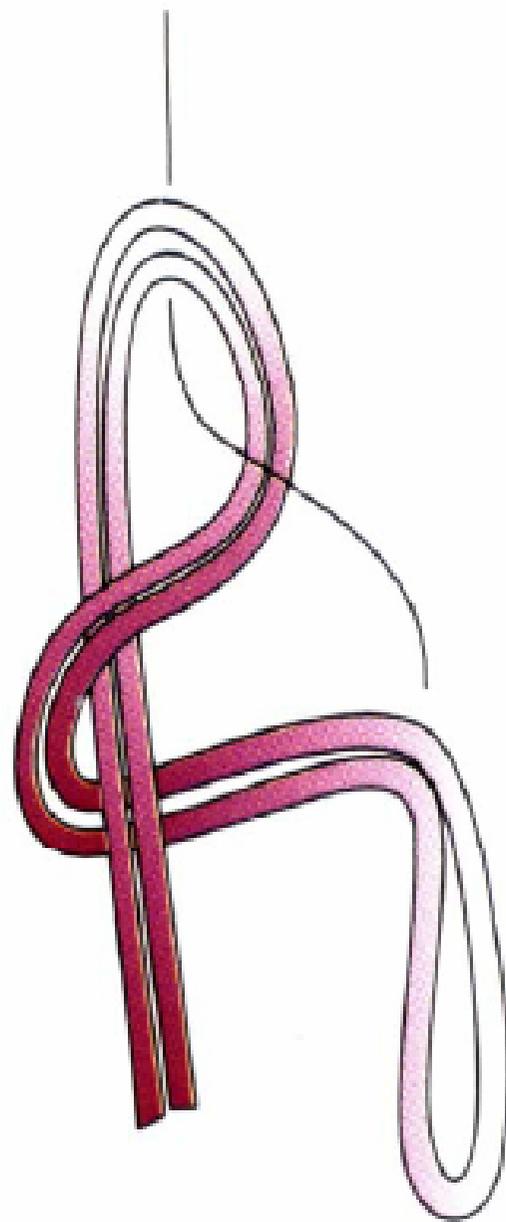
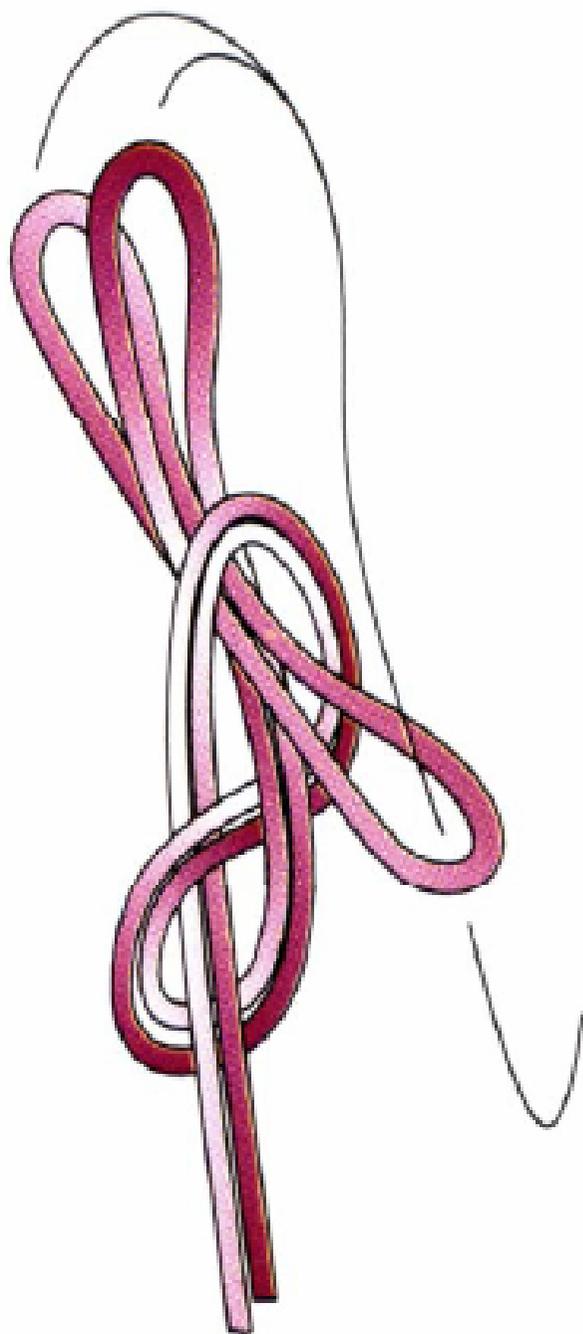
A braided rope necklace made of orange and blue strands, featuring a knot at the top. The rope is laid out in a large loop on a light-colored, textured surface.

**Trenzado lo podemos utilizar
para la confección de anillos de
cuerda**



OCHO DOBLE GAZA

**Nudo de anclaje,
permite confeccionar
dos gazas simultaneas y
ajustar fácilmente sus
longitudes relativas.
Se utiliza en aquellas
instalaciones en las que
nos interesa repartir la
carga entre dos
anclajes.
Su resistencia es mayor
que el ocho simple**



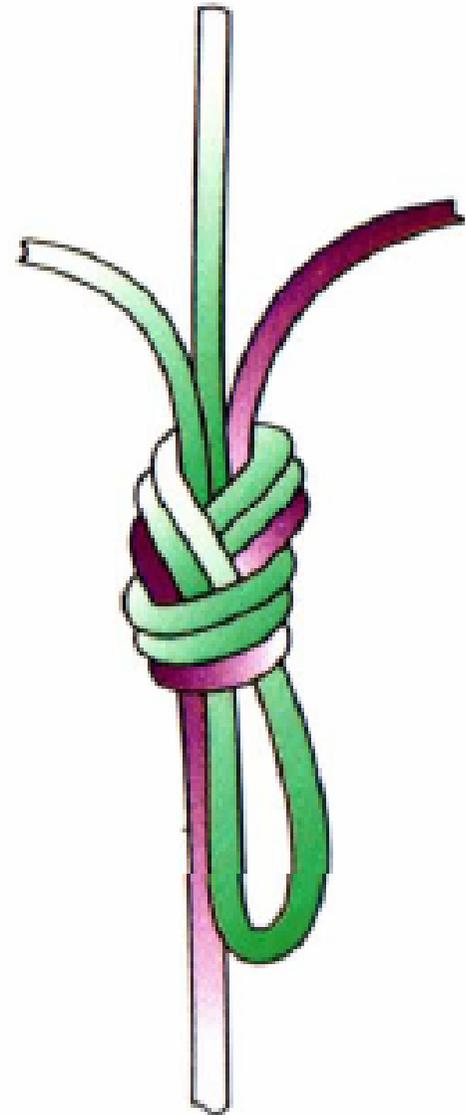
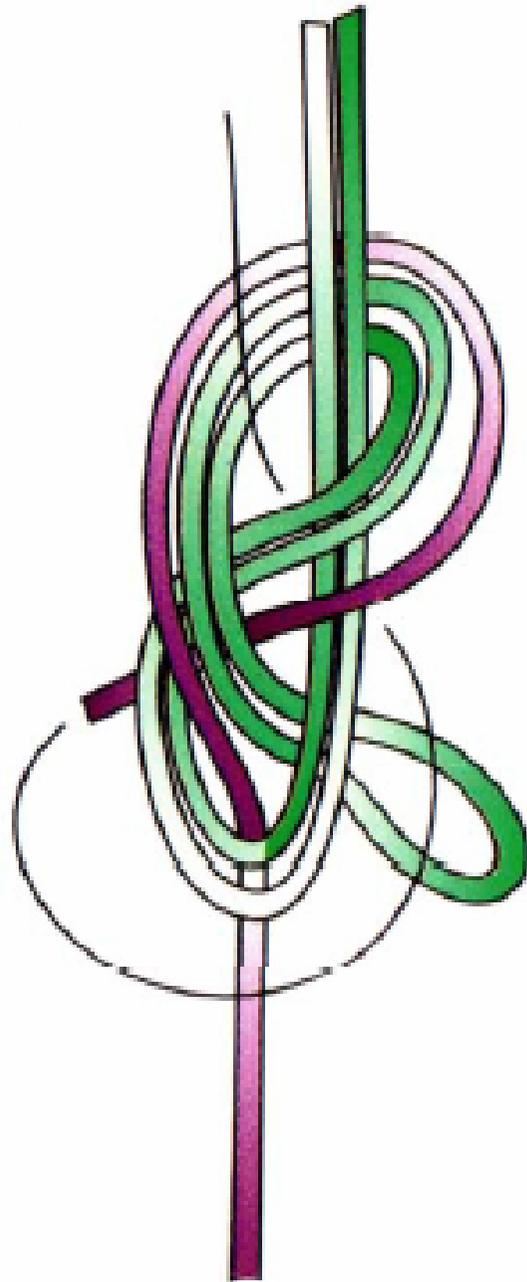
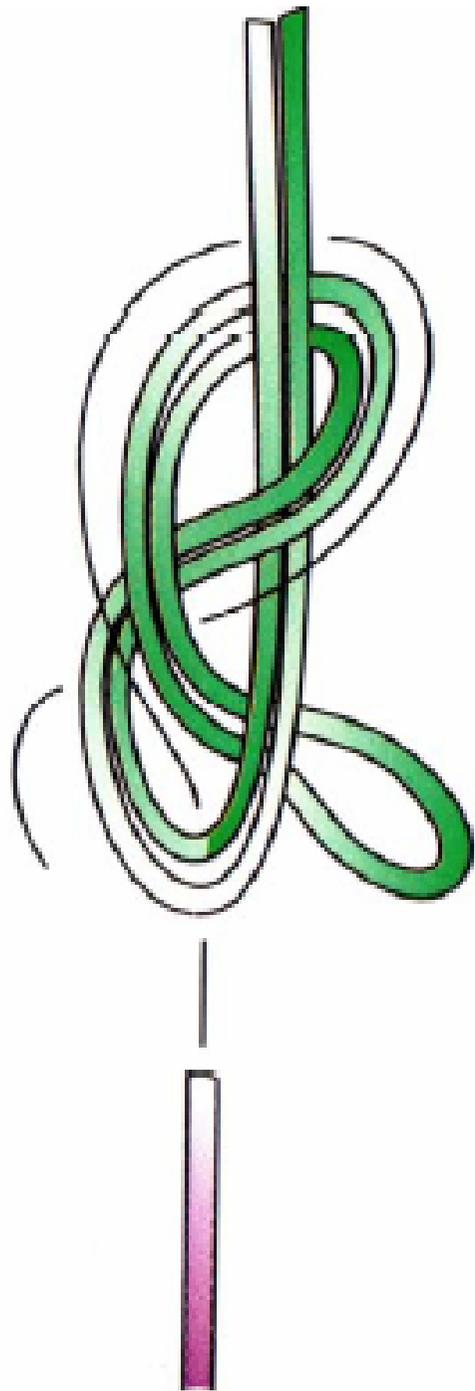
A photograph showing a rope with two shackles at the top and a knot at the bottom. The rope is orange with blue and white patterns. The shackles are silver metal. The rope is arranged in a Y-shape, with the two shackles at the top and the knot at the bottom. The background is a light-colored, textured wall.

En cabeceras, repartimos la carga por igual entre los dos anclajes

Ocho triple



Será el nudo a utilizar en el empalme de cuerdas. Fácil de hacer y deshacer, requiere poca cuerda para su confección y resiste mas que el nudo de ocho, se puede trenzar con cuerdas de distinto diámetro

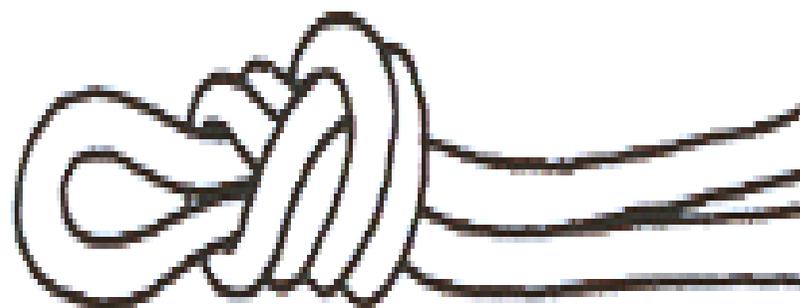
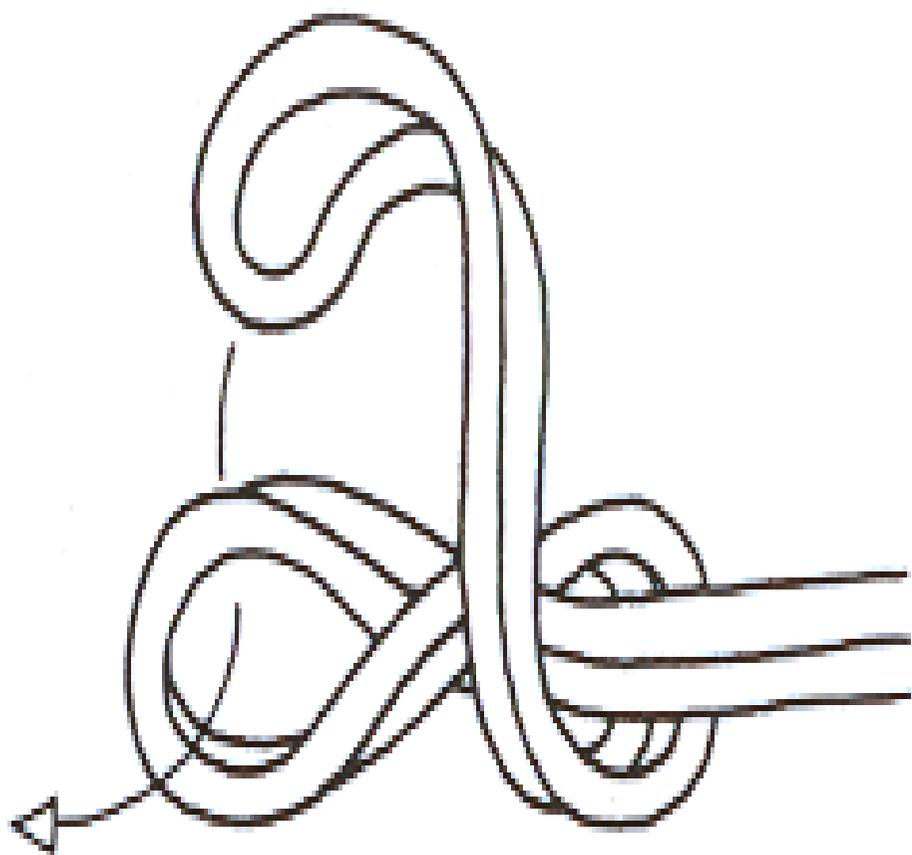


NUEVE

Nudo de anclaje, es el que mayor resistencia residual proporciona, el 70%. Se requiere mas cuerda y es mas difícil de hacer que el ocho, pero se deshace fácilmente tras someterlo a tensión.

Es el nudo adecuado para cuerdas de tipo L.

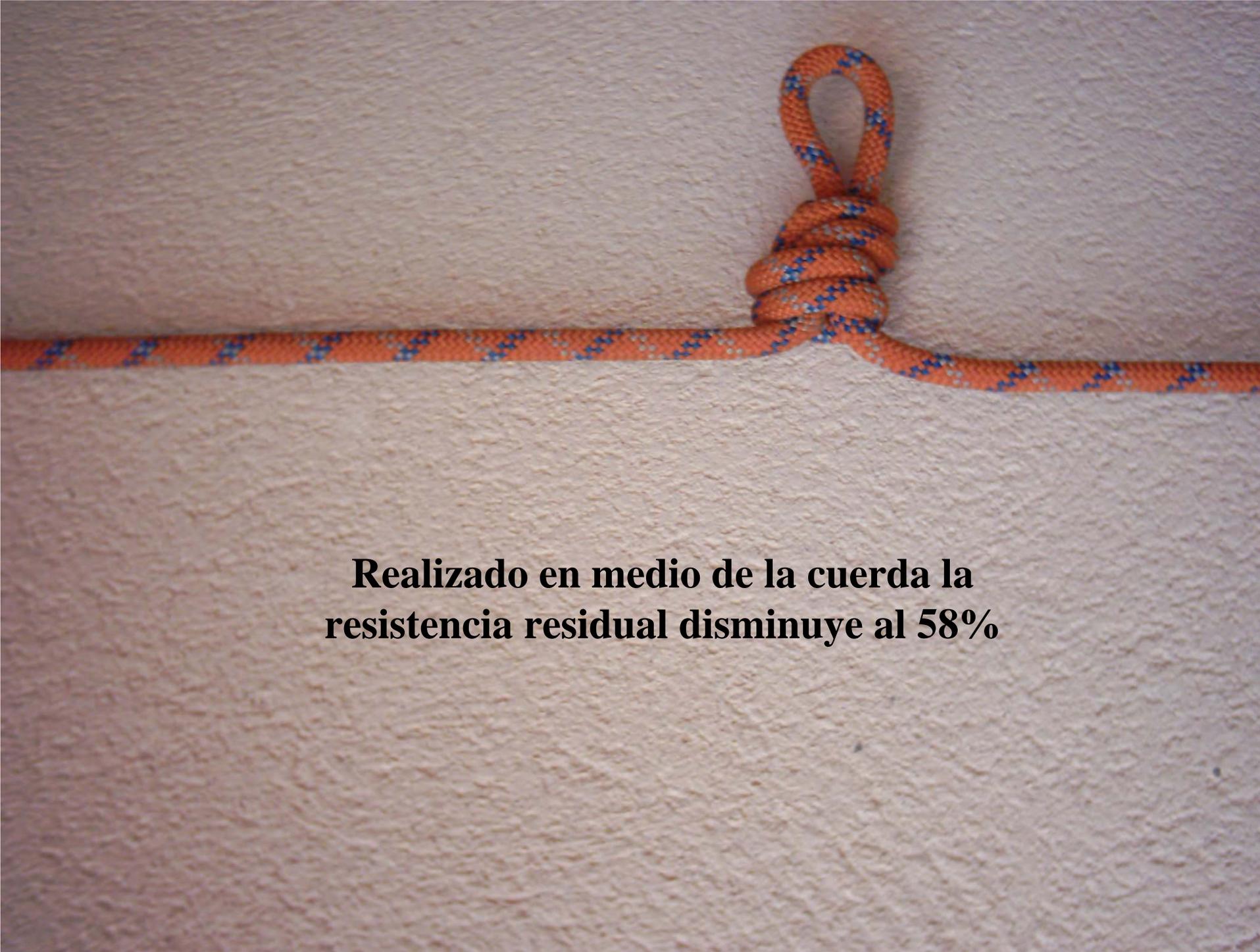




**En fraccionamientos de mucho trabajo
resulta mas sencillo deshacerlo.**

Siempre a utilizar en cuerdas de tipo L



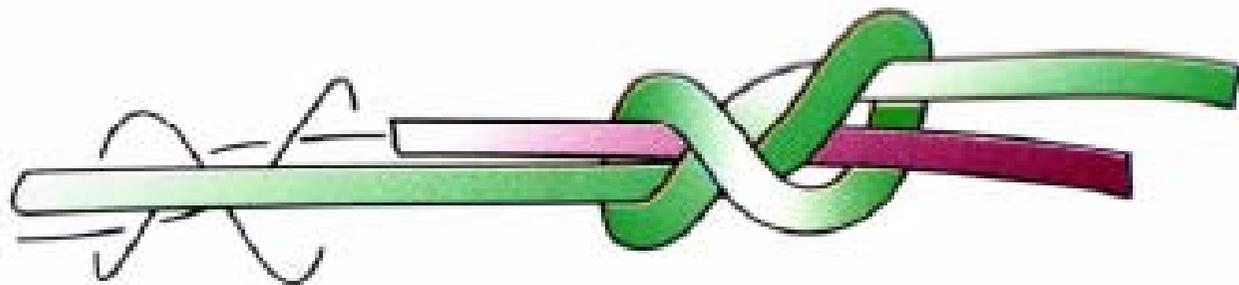


**Realizado en medio de la cuerda la
resistencia residual disminuye al 58%**

PESCADOR DOBLE



Para empalmar cuerdas es el que mayor resistencia nos deja, el 56%, pero tras someterlo a tensión resulta difícil de deshacer.





**Nos deja la
mayor resistencia
en anillos de cuerda**

Tener en cuenta que la resistencia del cordino será menor que la cuerda de progresión

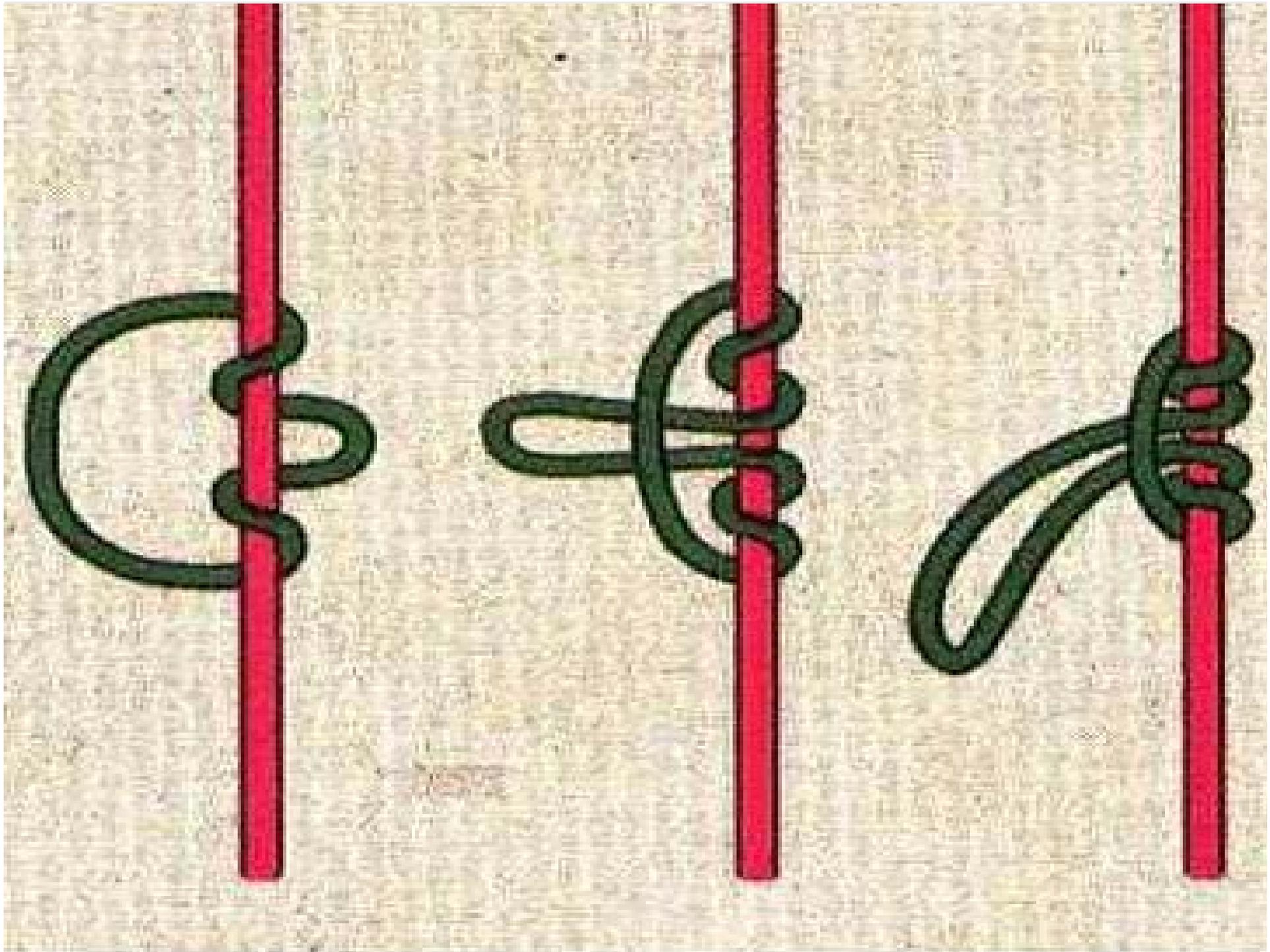


PRUSIK

Nudo bloqueador, se puede utilizar para realizar seguros, autoseguros y maniobras de progresión.

Se realiza a partir de un anillo de cordino de menor diámetro que la cuerda de progresión

El nudo prusik trabaja en ambos sentidos y se puede incrementar o disminuirla eficacia del bloqueo variando el numero de vueltas que se dan sobre la cuerda





Para mayor comodidad se puede meter un mosquetón entre el nudo y la cuerda de progresión.

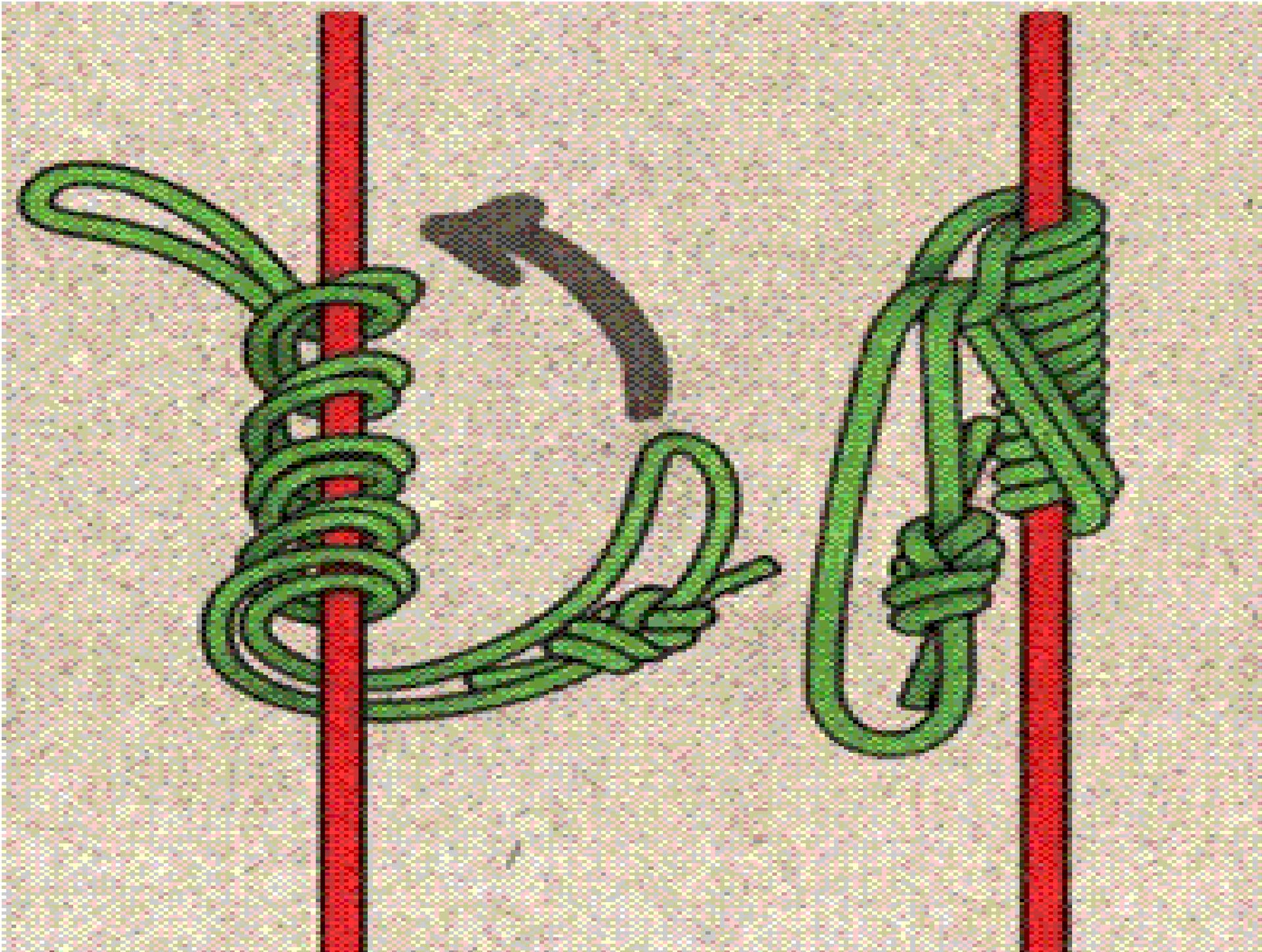
MACHARD

Bloqueador de similares características que el prusik, este bloquea de forma unidireccional, habiendo otra variante bidireccional



**MACHARD
BIDIRECCIONAL**





VALDOTAIN

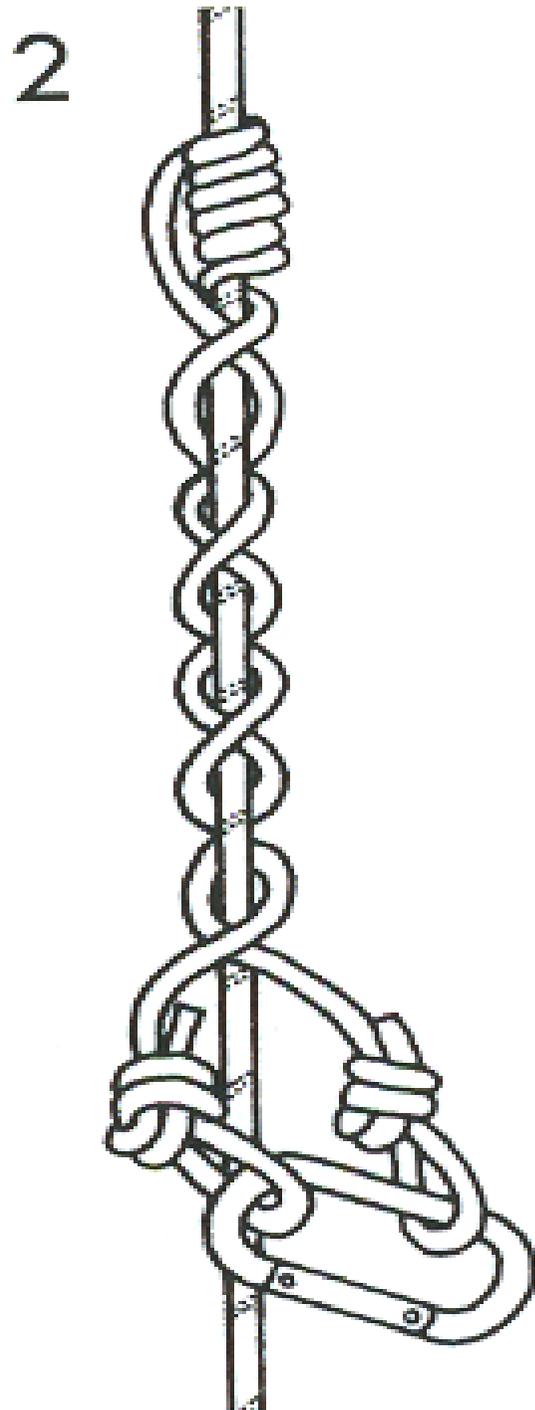
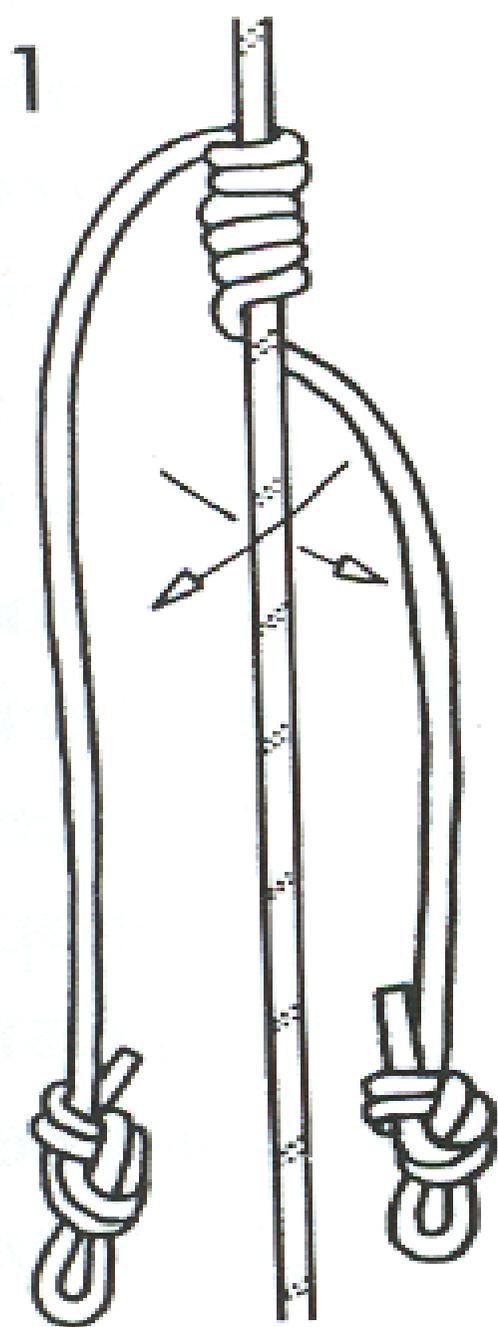
Nudo bloqueador y de frenado

Sirve para descender por cuerda tensa y se suele utilizar en maniobras de autosocorro

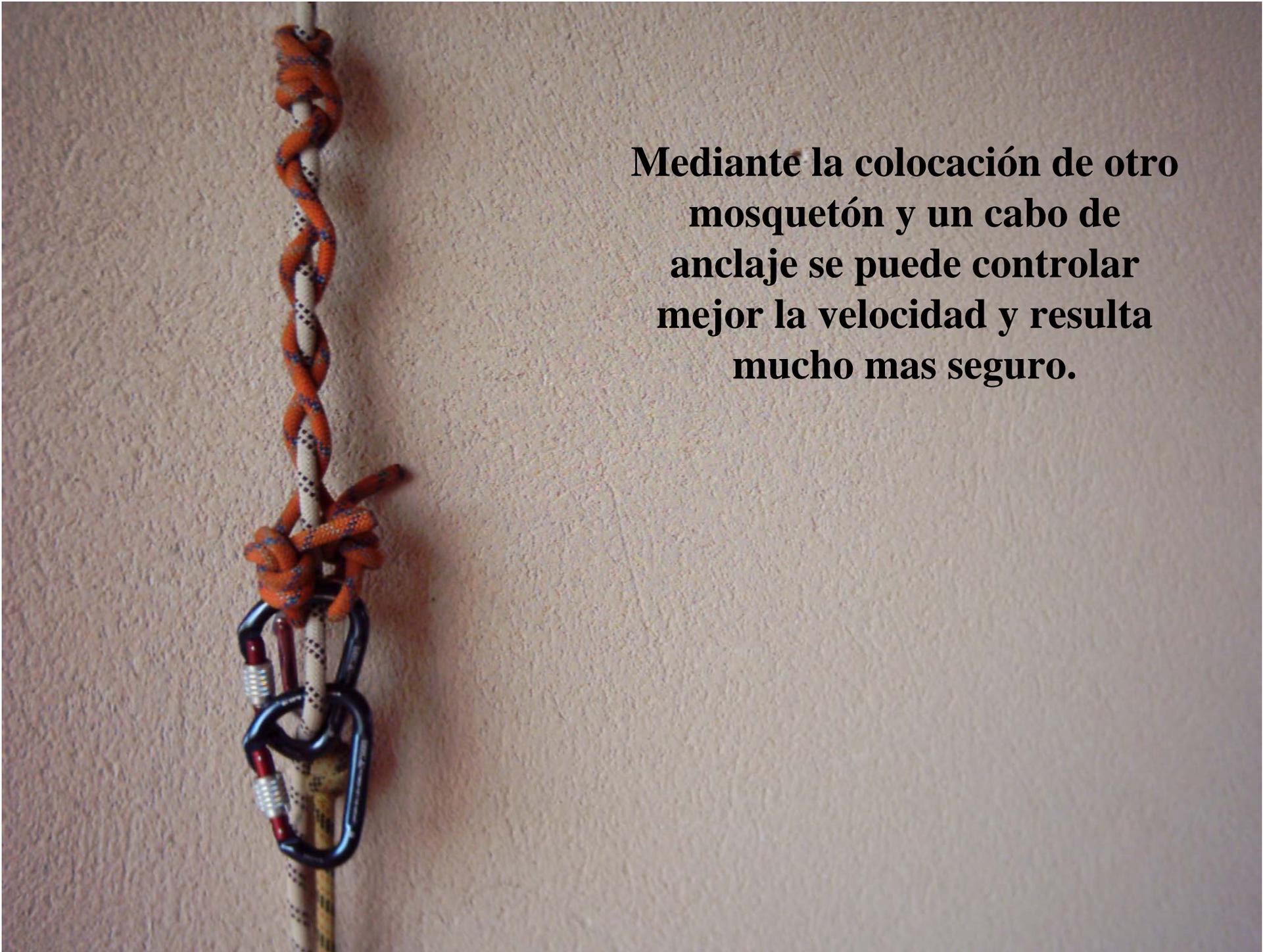
Se realiza con un trozo de cuerda dinámica de 9 o 10 mm. A la cual se le habrán extraído dos hebras del alma

Deberá vigilarse el estado de abrasión del cordino





Mediante la colocación de otro mosquetón y un cabo de anclaje se puede controlar mejor la velocidad y resulta mucho mas seguro.



**Resulta particularmente
eficaz trabajando en doble
cuerda**





**Montado hacia arriba se usa para
maniobras indirectas de
autosocorro, como corte de
cuerda.**

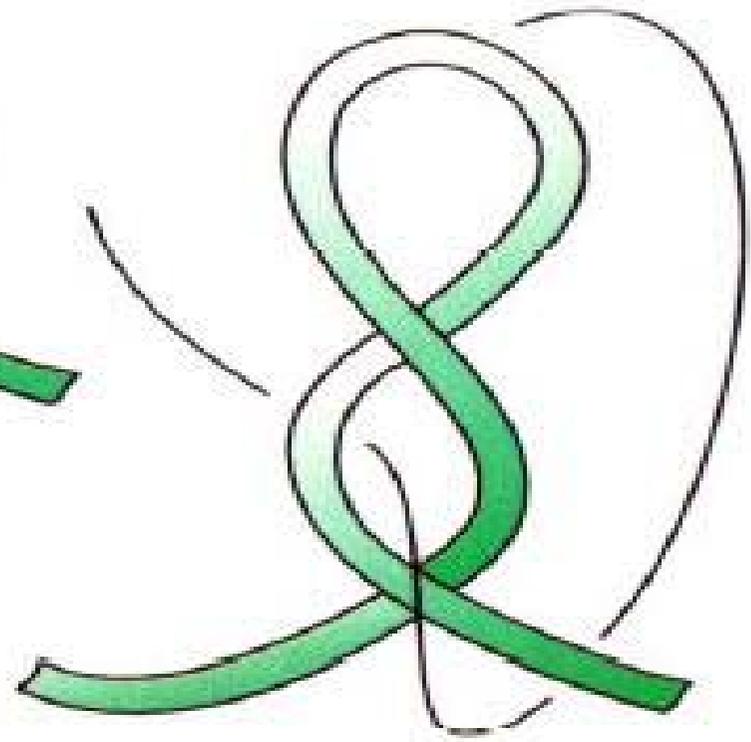
PAPILLON

Como nudo de anclaje para usar en pasamanos y amortiguador entre dos puntos de anclaje su función es la de absorber parte de la energía que se produce en la caída, disminuyendo así la fuerza de frenado .

Su resistencia residual es del 54%



Trabaja excelentemente con cuerda tensa





En pasamanos trabaja bien en cualquiera de los tres puntos, juntos o por separado.

Como nudo amortiguador

No se apretará en exceso

Se peinará perfectamente

En cuerdas viejas su
eficacia disminuye
considerablemente

CUERDA	NUDO AMORTIGUADOR	FUERZA- CHOQUE 1° CHOQUE	2° CHOQUE	3° CHOQUE	4° CHOQUE
NUEVA 9MM.	SIN NUDO	8,7 KN	RUPTURA		
	GAZA SIMPLE	3,7 KN	5,2KN	6,4 KN	RUPTURA
USADA 10 MM.	SIN NUDO	7 KN	RUPTURA		
	PAPILLON	6 KN	7,2 KN	RUPTURA	
MUY USADA 10MM.	SIN NUDO	6,7 KN	RUPTURA		
	PAPILLON	4,9 KN	RUPTURA		

NUDO DINAMICO

Nudo de frenado.

En espeleología tiene múltiples aplicaciones, se usa para descenso como método de fortuna, para asegurar a un compañero, tensado de tirolinas y en instalaciones desembragables.

Su resistencia es del 66%

Su fuerza de frenado ronda los 300 kg.

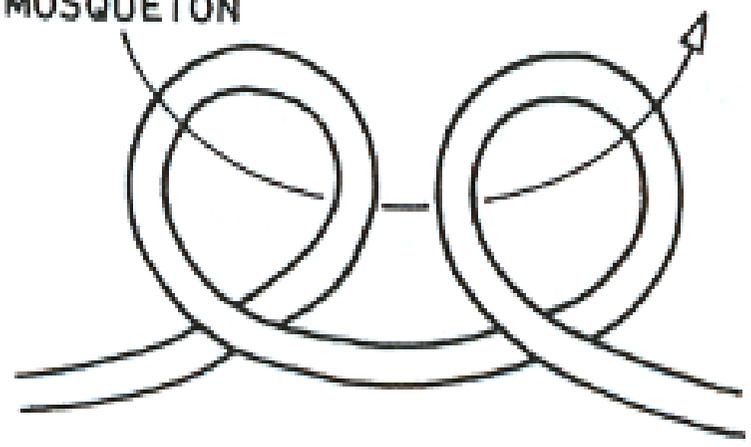


•Produce un envejecimiento prematuro de la cuerda debido a las torsiones internas y al roce

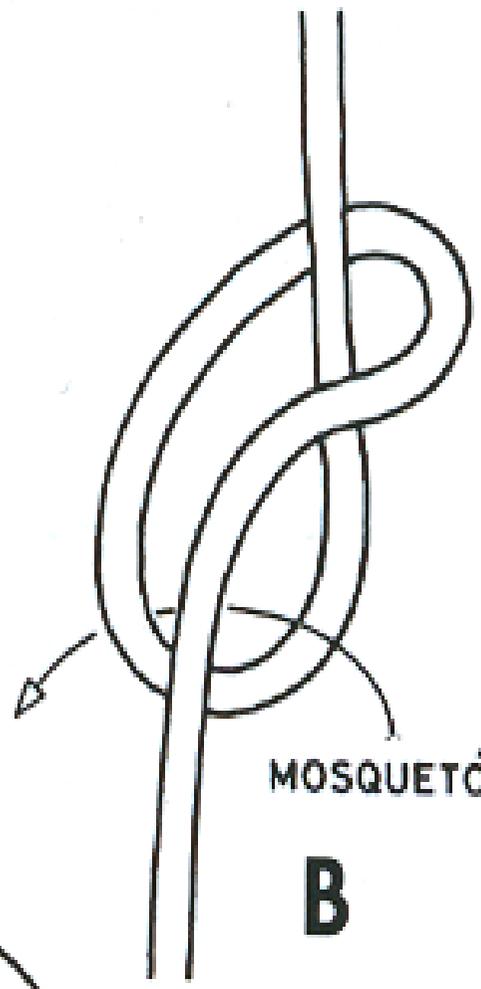
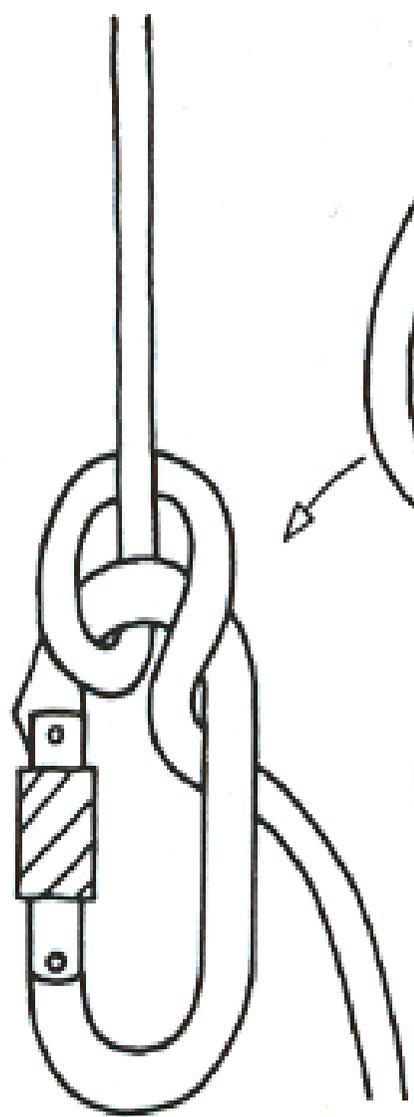
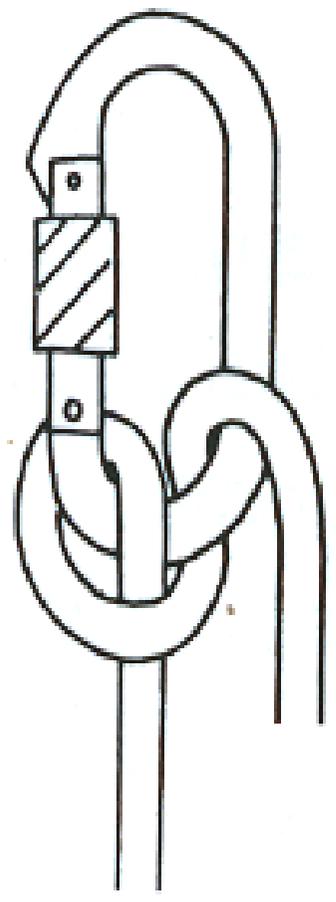
•Retuerce la cuerda formando rizos que dificultan el descenso

•A causa del rozamiento se produce un considerable aumento de la temperatura del mosquetón que puede dañar la cuerda.

MOSQUETÓN



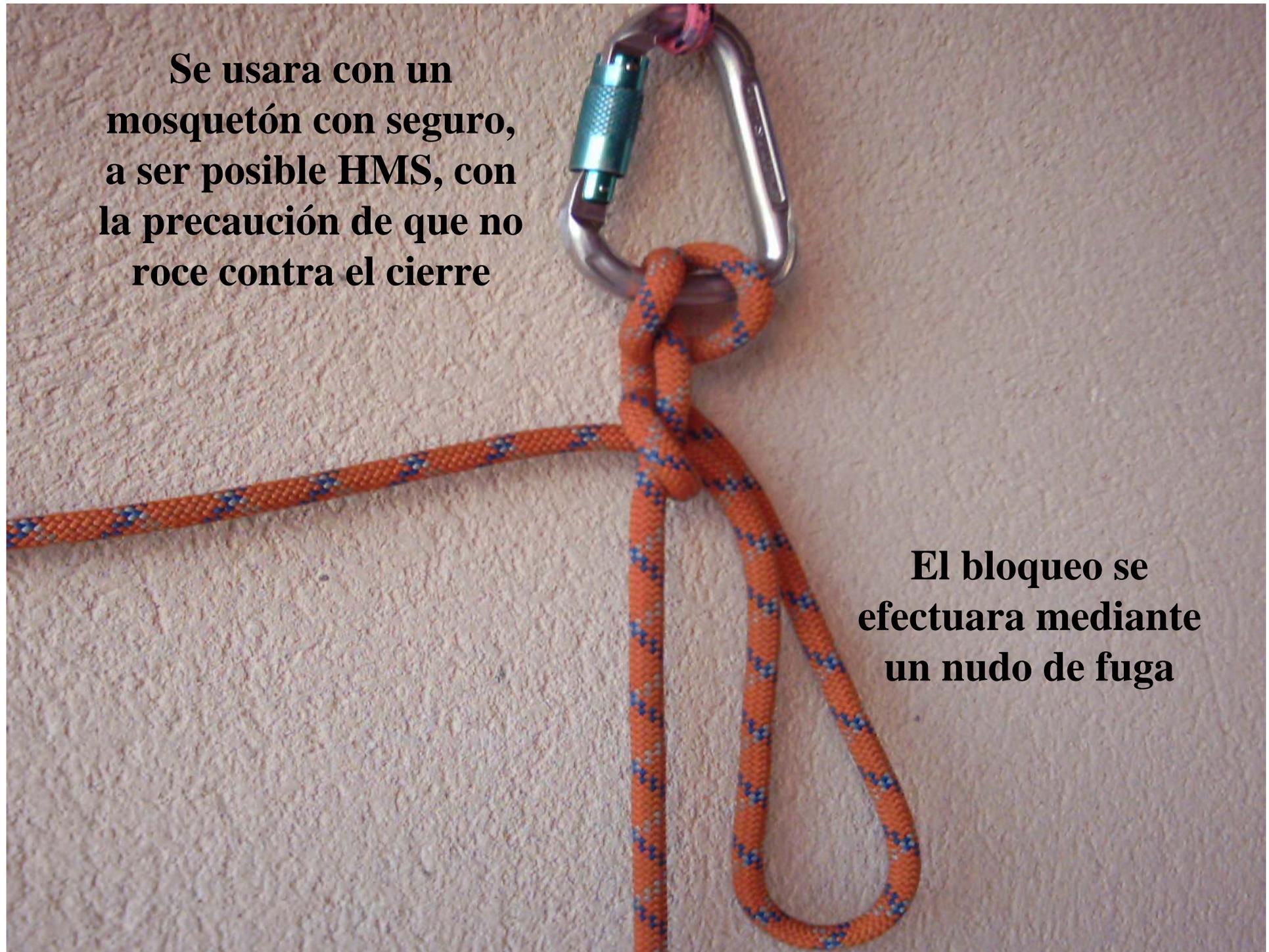
A



MOSQUETÓN

B

**Se usara con un
mosquetón con seguro,
a ser posible HMS, con
la precaución de que no
roce contra el cierre**



**El bloqueo se
efectuara mediante
un nudo de fuga**

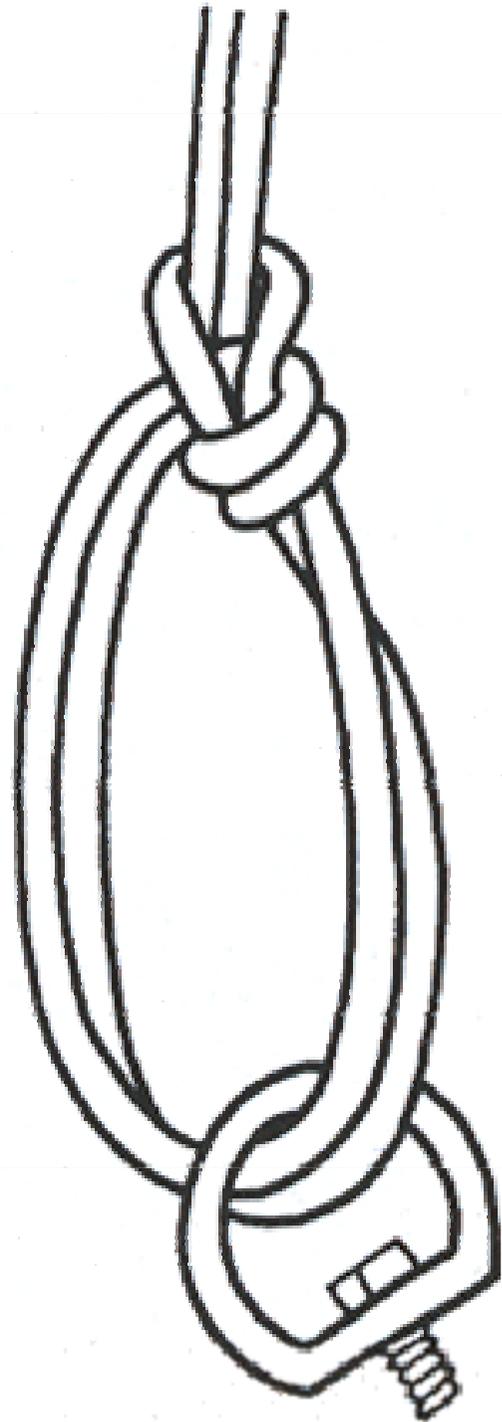
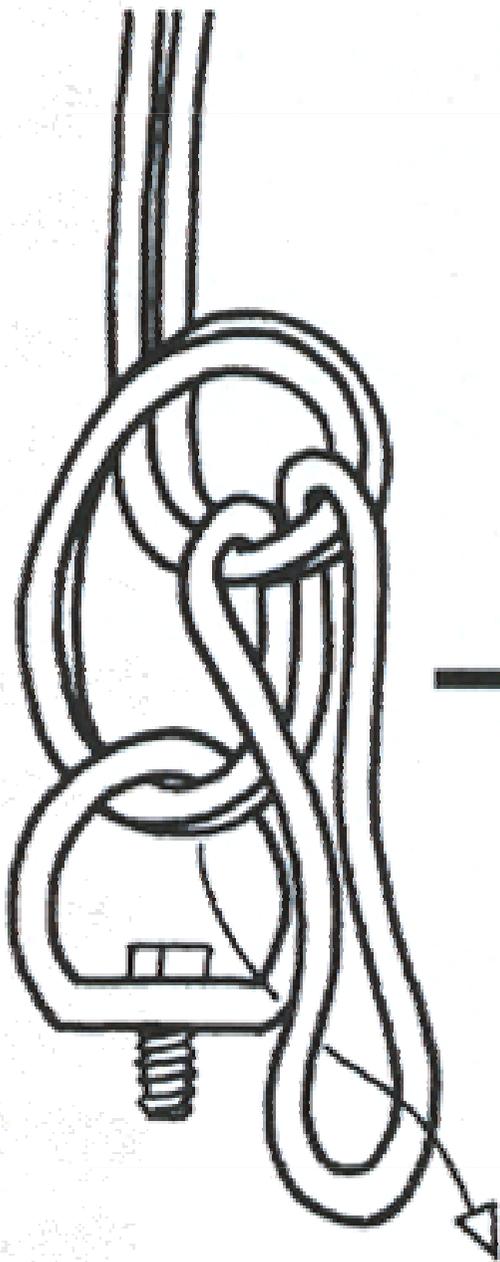
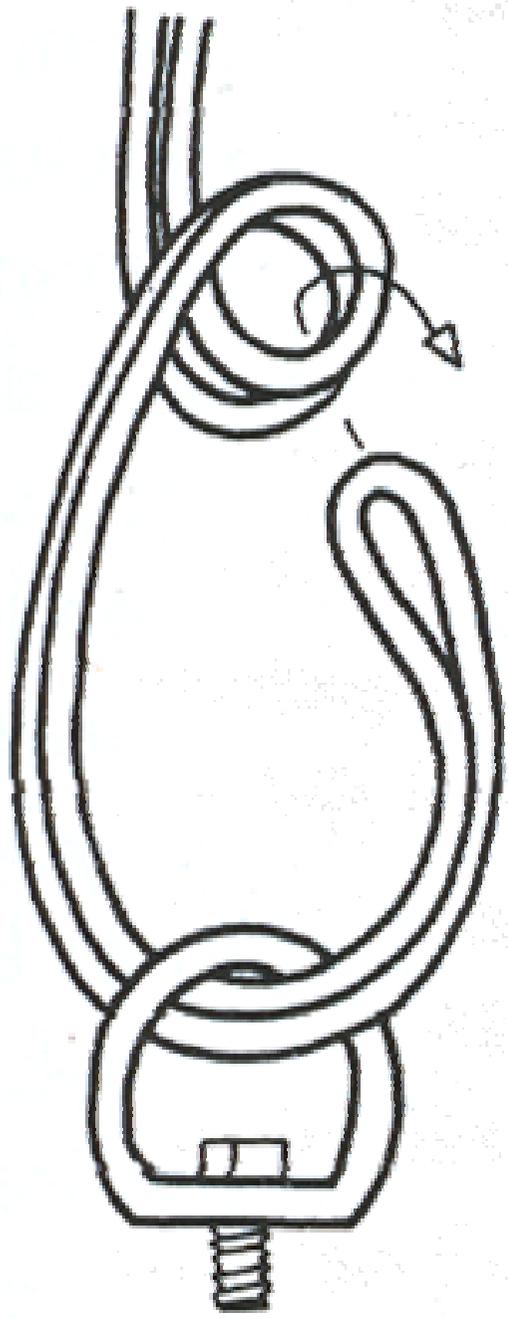
**Se puede reasegurar
mediante una gaza simple
con un mosquetón.**



A photograph of a double anchor knot (also known as a double figure-eight knot) made from a thick, braided rope with an orange base color and blue and white speckles. The knot is shown against a light-colored, textured background. The rope forms two large, symmetrical loops that meet at a central point where the knot is tied. The knot is designed to distribute weight evenly between two anchor points.

**AS
DE GUIA
DOBLE**

**Nudo de anclaje,
al igual que el
ocho doble resulta
de gran utilidad
donde queramos
repartir la carga
entre dos
anclajes.Su ajuste
también se realiza
fácilmente**



**Al igual que el ocho doble
la carga nos queda
repartida por igual**



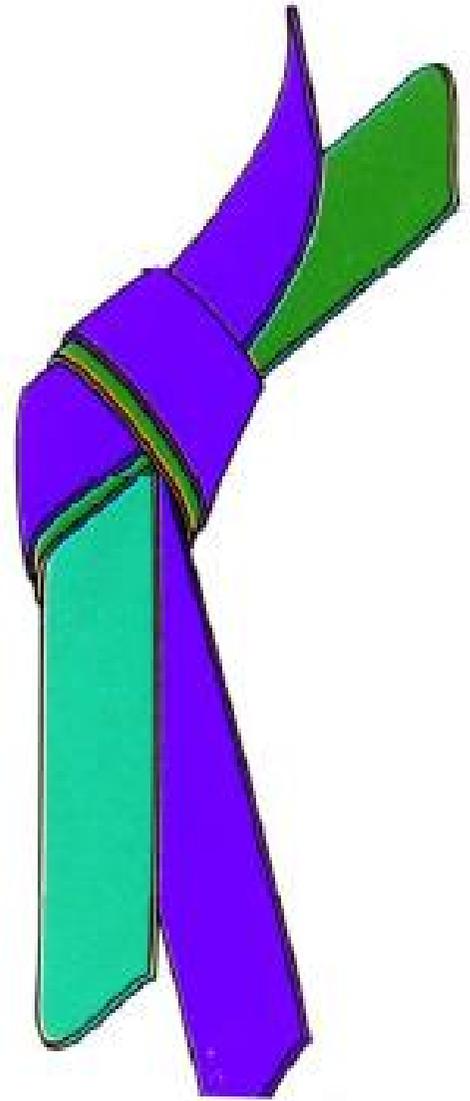
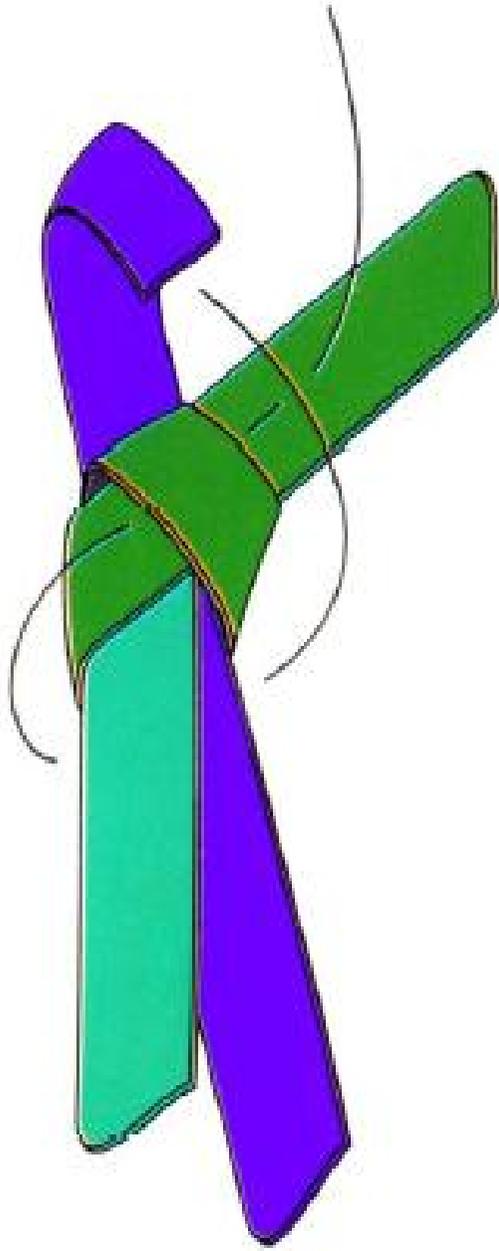
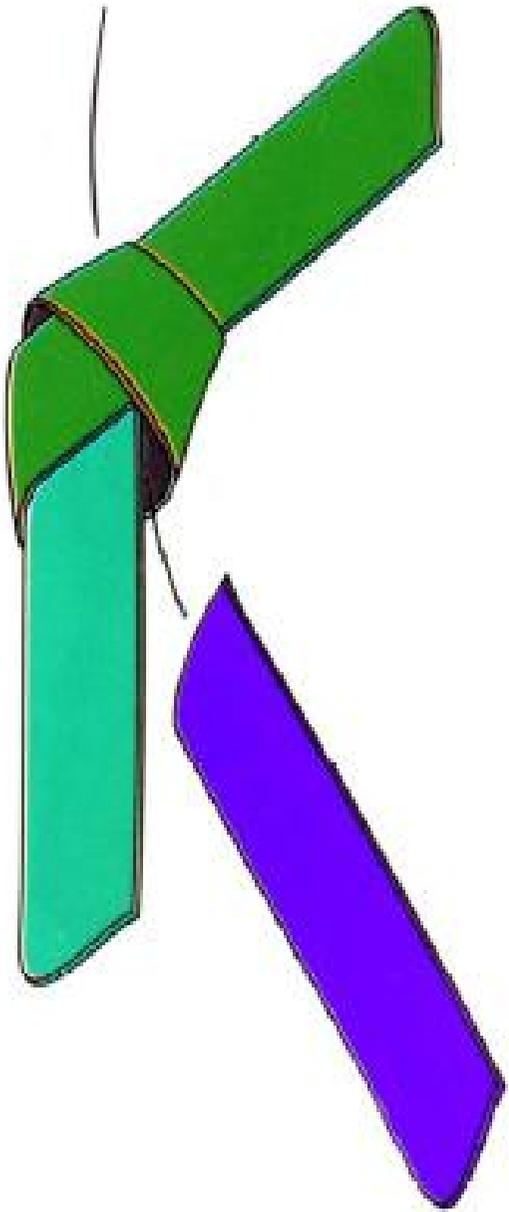


**Extremadamente útil
para instalación con
anillas, al hacerlo
directamente sobre ellas y
evitarnos el mosquetón.**

NUDO DE CINTA

Es el único apropiado para unir cintas, reduce la resistencia de estas al 50%



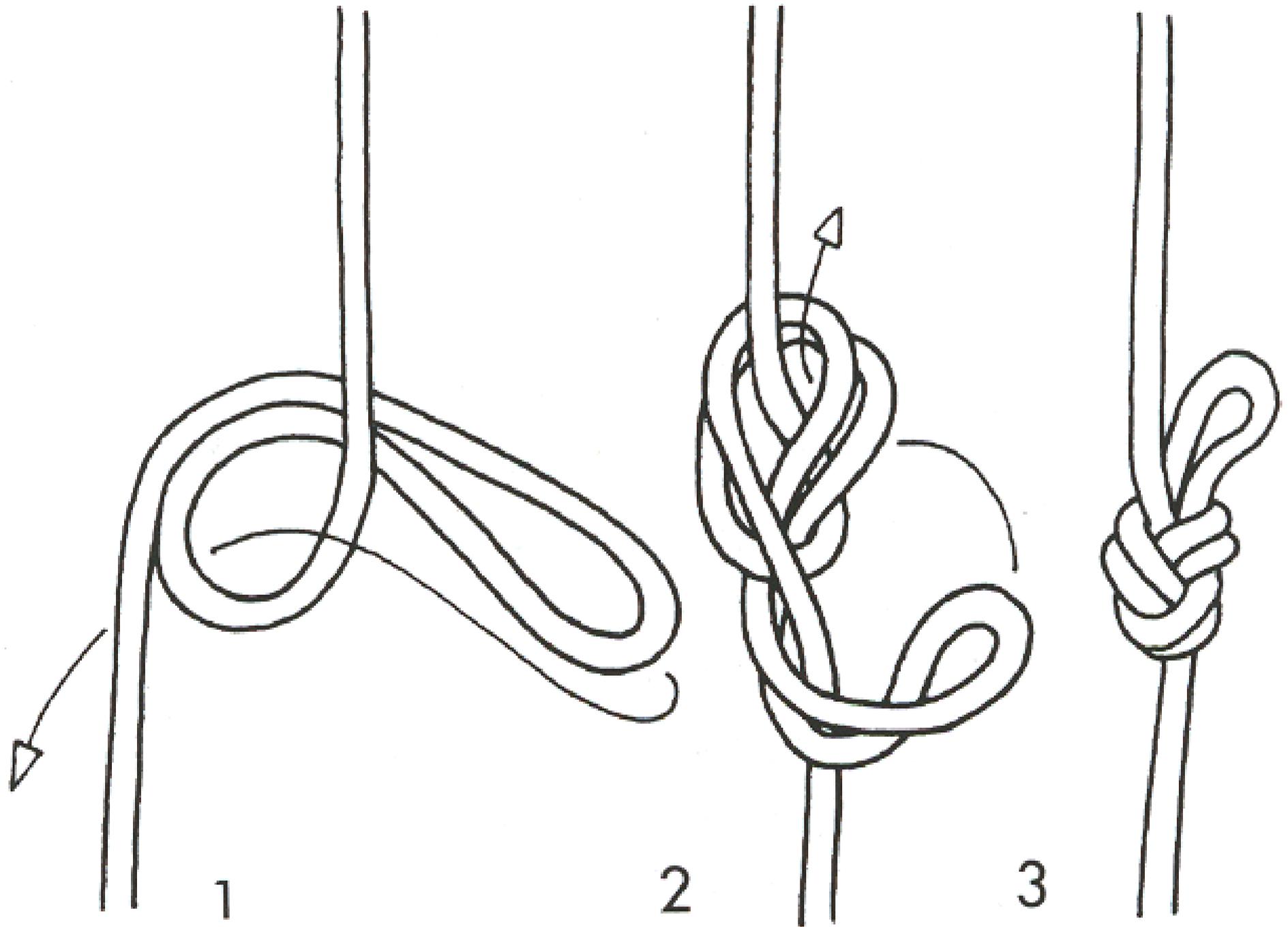


ROMANO

Nudo de anclaje, básicamente, se trata de un nudo de ocho en el que las cuerdas salen en sentido opuesto.

Las prestaciones son similares a las del ocho, una resistencia del 50%.





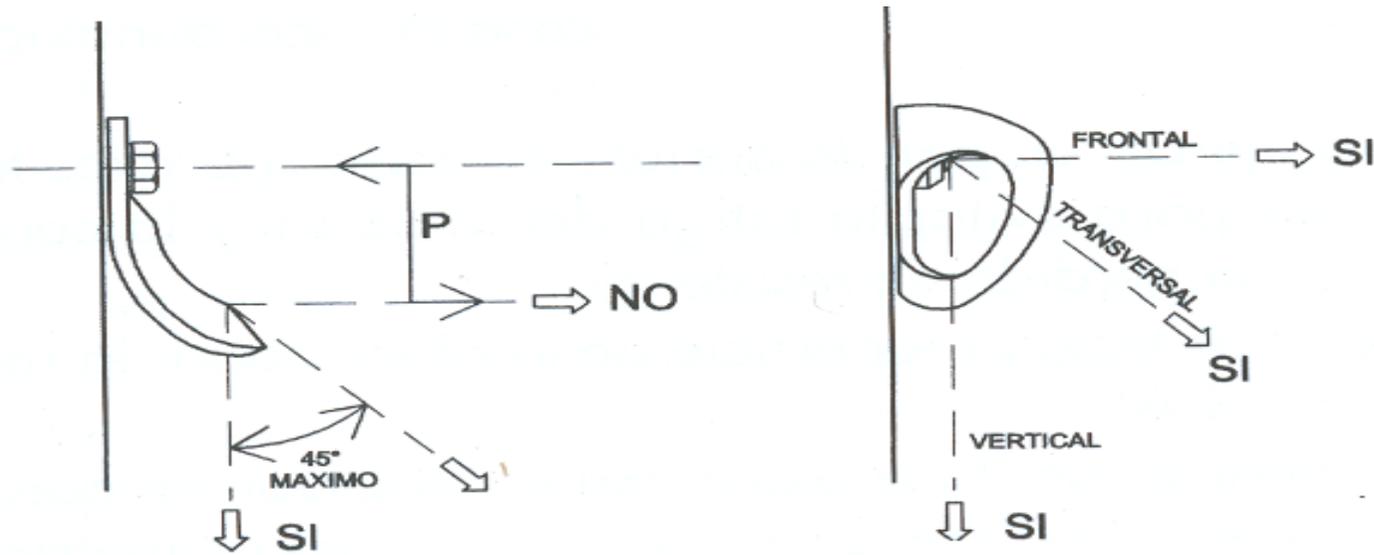


El romano se utiliza principalmente como nudo de reenvío en el tensado de tirolinas.



PLACAS

Pieza metálica que posibilita la conexión entre el anclaje colocado en la roca y el resto de la instalación. Se fabrican en distintos materiales y formas, disponen de dos orificios, uno para pasar el tornillo que va roscado al anclaje y otro para pasar un mosquetón o bien directamente la cuerda de progresión



Una instalación puede someter al anclaje a tracciones verticales, transversales o frontales, siempre con respecto al eje del tornillo. Dependiendo de ello habrá que adecuar el tipo de placa a utilizar

Otro aspecto importante es que la placa sea capaz de evitar el roce de la cuerda con la pared.

CONSEJOS DE USO

- **Se utilizara la placa que menos brazos de palanca genere**
- **Usar placas garantizadas y con ensayos.**
- **Adecuar el diámetro, la longitud y la dureza del tornillo a la placa a utilizar.**
- **No ejercer un par de apriete excesivo sobre los tornillos.**
- **Asentar toda la superficie de la placa en la roca.**
- **Alinear el eje de la placa en la dirección de trabajo.**
- **No colocar la cuerda de instalación sobre placas diseñadas para trabajar con mosquetón**
- **Colocar los mosquetones de forma que el cierre no toque la pared y con el seguro hacia abajo.**
- **Desechar las placas que no estén en perfectas condiciones**

Todas las placas se pueden dividir en dos grupos, dependiendo si necesitan o no de un mosquetón para anclar la cuerda.

Las que utilizan mosquetón son de duraluminio, acero o acero inoxidable, tienen un peso reducido y cargas de rotura por encima de 15 KN.

- **Se puede realizar cualquier nudo**
- **Facilidad para anclarse**
- **Facilidad a la hora de modificar la instalación**
- **Se puede desinstalar la cuerda sin necesidad de quitar la placa**

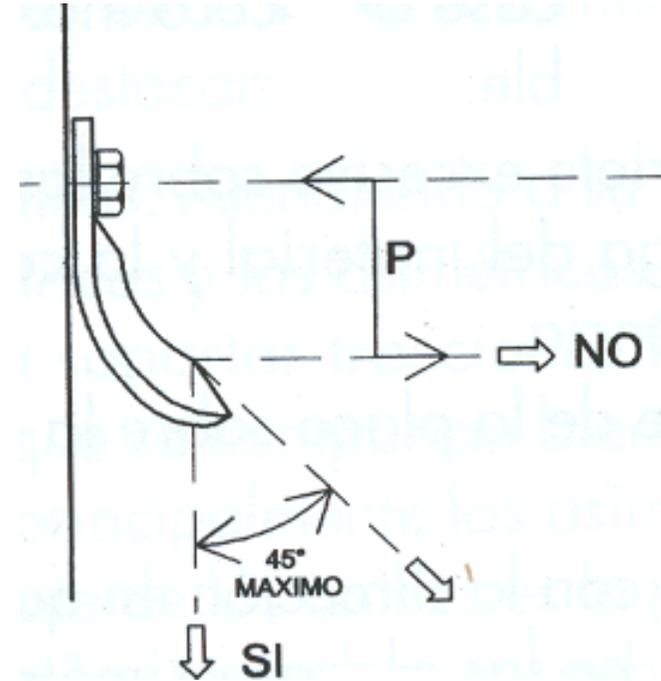
Al tenerse que usar con mosquetón el peso y el volumen se ven incrementados (placa 30 gr. + mosquetón 60 gr.)

Dentro de este grupo encontramos dos tipos : acodadas y reviradas.



ACODADAS

Trabajan con tracciones verticales y transversales 20-45°.

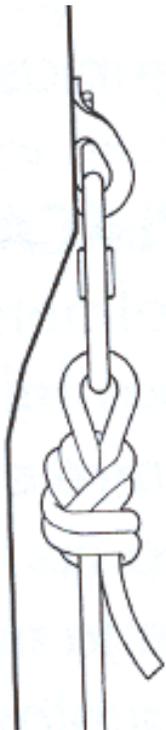


Hacen trabajar al mosquetón perpendicularmente a la pared, evitando así le roce de la cuerda.

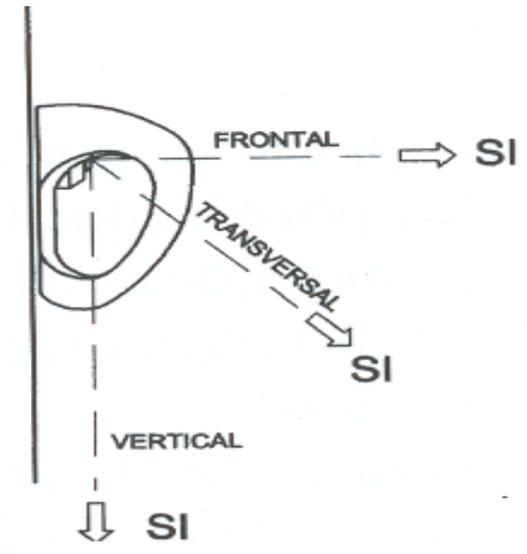


REVIRADAS

Dentro de este grupo se diferencian dos tipos, las que trabajan en tracciones verticales y hacen trabajar al mosquetón paralelo a la pared.



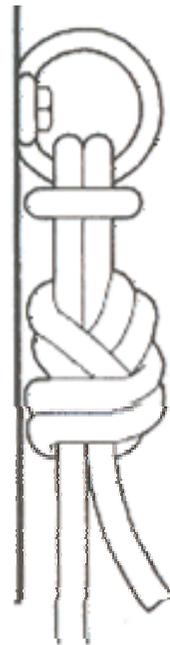
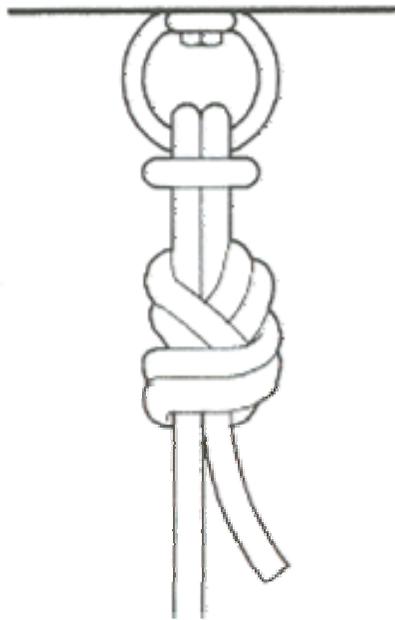
Y las que lo hacen en sentido multidireccional



PLACAS QUE NO NECESITAN MOSQUETÓN



Anillas



Trabajan con tracciones frontales y verticales, y especialmente bien en techos y tirolinas, se utilizara nudo de ocho o nueve y as de guía doble si no disponemos del extremo de la cuerda. La superficie de apoyo en la roca es mínima lo cual favorece su asentamiento.



Clown

Trabaja con tracciones frontales y verticales y especialmente bien en techos. Se utilizara nudo de ocho o nueve. Su superficie de apoyo es grande lo que hace mas difícil su asiento.





Placas con anilla

Acodadas y reviradas, su principal utilidad es en descenso de cuerda doble, si bien se pueden utilizar para instalaciones normales.



Bibliografía

MARTÍ, A. (2004): Fijaciones y Sistemas de Anclaje

MARTÍ, A. (2006) Temario cursos cañones EEE

OGANDO, E. (2000): Técnicas de progresión e instalación (Técnica y formación)

GARCÍA-DILS, S., OGANDO, E. (2004): Perfeccionamiento técnico en espeleología

GARCÍA-DILS, S., CASTAÑO, J J (2005): Páginas técnicas (Subterránea nº 23)

GISBERT, L. (1998): Diccionario de técnica espeleológica

PETZL. (2005). Catalogo comercial

RAUMER. 82005). Catalogo comercial

<http://www.terra.es/personal/luisuxio/>

<http://www.fixeclimbing.com/>

http://eps.ac-rouen.fr/accueil_eps.htm