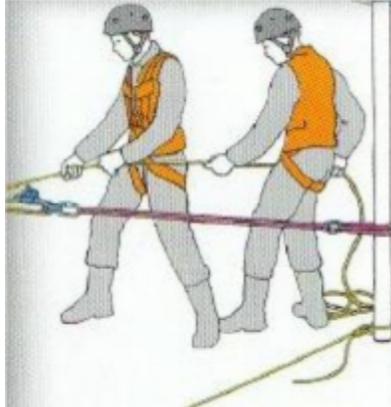


## RESCATE VERTICAL



Son los procedimientos técnicos tendientes a lograr la recuperación de una persona que ha quedado atrapada, lesionada, accidentada en lugares altos, implementando sistemas adecuados que reúnan todas las condiciones de inseguridad necesarias para garantizar el éxito de la operación.

Como complemento de esta formación los procedimientos de Trabajo en alturas deben ser protocolizados de tal forma que reúnan condiciones de seguridad en cada operación considerando la calidad tanto del equipo que se va a utilizar, como el personal que va a participar de la operación.

### Normas de seguridad para el rescate vertical

Si se tiene en cuenta que no son las alturas las que son peligrosas, sino el hombre quien de manera irreflexiva trabaja en ellas, se puede comprender sin dificultad la importancia de la prevención de accidentes en trabajos de altura.

A continuación se dan una serie de recomendaciones para aquellas personas que realizan trabajos de altura, incluyendo operaciones de Salvamento y/o Rescate:

- Para iniciar un trabajo de altura, se debe disponer de todos los recursos materiales necesarios.
- Valorar la condición física y experiencia propia de los rescatistas que se van a someter a trabajos de alturas, descartando problemas de vértigo.
- No realizar trabajos en alturas en malas condiciones físicas o sin entrenamiento.
- Planificar bien la actividad, revisando los equipos adecuadamente, pues su buen estado es fundamental. Muchos accidentes se deben al calzado mal adaptado,
- vestidos inadecuados, equipos deficientes.
- Emplear cuerdas en todos los casos en que se insinúe un peligro. Reportar la realización de la actividad a quien corresponda, informando su horario.
- Nunca realice estos procedimientos solo, usted **siempre** debe estar acompañado.
- La habilidad y el conocimiento de la técnica, son elementos sin los cuales no puede hablarse de verdaderos rescatistas y no se adquieren más que a

través del entrenamiento progresivo, bajo el acompañamiento de personal entrenado.

- Velar siempre por el bienestar y buen uso del equipo, pues de las buenas condiciones de este depende la vida tanto del personal de salvamento y rescate como del paciente.
- No realizar nunca un trabajo en alturas si no se tiene la seguridad de querer y poder hacerlo. Si bien este tipo de labores genera temor a todas las personas, por experimentadas que ellas sean, el excesivo miedo puede bloquear el buen juicio y capacidad de reacción de la persona.

## Factores de caída

Se define como caída libre aquella que va desde un punto conocido de "arranque", a otro punto conocido de "impacto". En ella juegan varios factores, no muy bien conocidos desde el punto de vista biofísico, entre los cuales destacan la velocidad desarrollada por el cuerpo humano en la caída y la absorción de energía al estrellarse contra el suelo. En caída libre juega papel esencial la GRAVEDAD.

Esta es la atracción que ejerce la tierra sobre los cuerpos próximos a su superficie, en términos generales es de 9.8 mts/seg<sup>2</sup>.

En toda operación de rescate con cuerdas, se debe tener en cuenta que ningún cuerpo debe sufrir una fuerza de impacto superior a 600 kilos, pues se producen lesiones de columna. Cráneo, órganos internos y otras producidas por la caída libre, la desaceleración súbita, la fuerza de absorción y la de revote.

Factor de caída menos 1 se da cuando la cuerda o eslinga de control de caída se encuentra asegurado por encima de la cabeza del rescatista.

Factor de caída mas 1 se da cuando el sistema de seguridad se encuentra anclado a la altura del arnés del rescatista.

Factor de caída mas 2 es aquel en que el enganche del sistema seguridad se encuentra debajo del arnés del rescatista.

**Fuerza de caída** fuerza de impacto que sufre un cuerpo al caer desde un sitio alto. Para determinar la fuerza de caída debemos tener en cuenta que la gravedad es de 10 unidades, que el peso máximo permitido por el cuerpo es de 600 Kilos. Por lo tanto multiplicamos el factor de caída por la gravedad por el peso. Si el factor de caída es de menos 1 y mi peso es de 64 kilos, la fuerza de caída será de:

Fuerza de caída = factor de caída x gravedad x peso.

Fuerza de caída =  $- 1 \times 10 \times 64 = - 640$

Pero si el factor de caída es de mas 2 la fuerza de caída será 3 veces mayor

Fuerza de caída = Factor de caída x gravedad x peso.

Fuerza de caída =  $2 \times 10 \times 64 = 1280$

**Energía potencial** es la energía a la que es sometido un cuerpo al caer desde un sitio alto y se calcula multiplicando la altura por la masa por la gravedad. Esto quiere decir que si una persona que pesa 70 kilos cae desde una altura de 3 metros la energía potencia será de

Energía potencial = altura x masa x gravedad

Energía potencial =  $3 \times 70 \times 10 = 2100$

Por todo lo anterior todo rescatista que realice trabajos de rescate en altura debe estar dotado de eslingas con disipador de impactos, que permita controlar cualquier caída desde un sitio alto teniendo en cuenta que sitio alto es aquel que tenga una altura superior a 1.80 metros.

## EL EQUIPO DE RESCATE

Los grupos de rescate requieren de una serie de elementos para llevar a cabo sus operaciones. Para los rescates verticales se requiere de una serie de equipos, los cuales se clasifican convencionalmente de la siguiente manera:

**Equipo de protección personal** compuesto por ropa de trabajo, calzado adecuado, guantes, casco y gafas.

**Equipo duro** Compuesto por mosquetones descendedores, Ascendedores, poleas. Son materiales metálicos, los cuales por su aspecto macizo y fuerte, dan la mala percepción de ser eternos e indestructibles, pero pueden desgastarse o sufrir algún daño durante su uso. Una situación a tomar en cuenta es que cuando este tipo de material choca contra otro material rígido, puede sufrir fisuras, que son difíciles de percibir a simple vista.

**Mosquetones**, construidos en materiales resistentes (Acero, duraluminio, zircal) usados para enganchar elementos entre sí. Los hay de diferentes formas, de acuerdo con la necesidad de uso. Los mas utilizados en operaciones de rescate son los de seguridad, que están provistos de una argolla que rueda sobre el seguro, la cual evita que el mosquetón se abra accidentalmente.



**POLEAS** En lugares de difícil acceso, el rescate de las víctimas con cuerda puede hacerse también con la ayuda de poleas, que son útiles para superar tramos horizontales relativamente importantes por medio de tirolesas, también para disminuir peso de las cargas por medio de polipastos. Las poleas cumplen un papel importante en estos procedimientos cuando acompañadas de los mosquetones complementan un sistema adecuado para una operación de recuperación de una víctima. Las poleas mas utilizadas en rescate son las de paredes oscilantes, que permiten instalar rápidamente la polea en cualquier parte de la cuerda.



**Descendedores**, como su nombre lo indica son elementos utilizados para descender por las cuerdas. Los mas comunes son los descendedores tipo ocho, que al rodar la cuerda sobre ellos se produce fricción, permitiendo controlar la velocidad de descenso. Los usados en rescate tienen unas orejas a los lados, las cuales permiten al rescatista frenar y asegurarse durante el descenso.

### OCHO DE RESCATE



### GRI GRI



### I'D S



**Ascendedores**, accesorios que nos permiten ascender por las cuerdas, cuentan con un sistema de autobloqueo, que no permite que al subirlo se devuelva. Los mas comunes en el mercado son los Jumar o puños y los gibbs.

### **GIBBS**



### **JUMARS O PUÑOS DE ASCENSO**

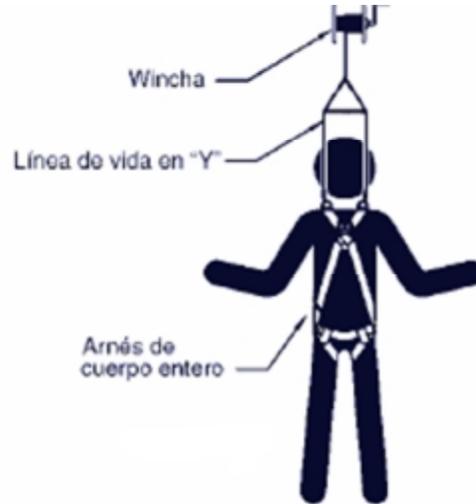


## Características de los ascendedores y los descendedores

Ascendedores	Descendedores
Detiene la Carga	Frena la Carga
Trabajan en contra de la gravedad	Trabajan en contra de la gravedad
La presión sobre la cuerda (PSC) es suficiente para contrarrestar la fuerza de la gravedad, es decir, $PSC > Carga$ .	La fricción(Fr) del aparato es graduable y al desplazarse sobre la cuerda esta fricción es menor que la carga. $Fr < Carga$
La presión se aplica en un punto de la cuerda , lo que implica mayor daño en dicho punto.	La fricción se aplica a lo largo de la cuerda, de esta forma la cuerda recibe menor daño.
No se genera Calor	Se genera Calor el cual puede dañar la cuerda.
En general la carga sube. Se necesita mayor esfuerzo de los aparatos y del usuario.	En general la carga sube. Se necesita mayor esfuerzo de los aparatos y del usuario.
Un ascensor cargado no se puede desbloquear.	Un descensor cargado se puede bloquear y detener completamente la maniobra.

**Equipo Blando** compuesto por cuerdas, cordínos, cintas tubulares y sencillas, arneses. Los equipos blandos en los actuales momentos se realizan con materiales sintéticos y confecciones muy similares. Ellos son sometidos a las pruebas necesarias para una adecuada certificación, lo que implica que los cuidados y mantenimientos de estos equipos son esencialmente los mismos.

**Arneses**, conjunto de cintas que conforman una silla que nos brinda las condiciones de comodidad y seguridad requeridas en el momento de trabajar con cuerdas. De su argolla frontal se engancha el mosquetón y luego el descendedor con la cuerda, en el momento de descender.



## ANCLAJES

Son sistemas utilizadas para fijar o asegurar las cuerdas a un punto determinado de tal forma que nos permitan realizar las maniobras necesarias con seguridad.

**Bandas de anclaje:** resistencia 5000 lbs (22.2 kn)



**Anclajes Naturales** son aquellos realizados en estructuras rocosas, o en árboles. **Anclajes Artificiales** se realizan principalmente con el uso de empotradores, clavijas, clavos de expansión, tornillos de hielo, estacas, hombre muerto, etc. Sea cual fuere el tipo de anclaje utilizado, se deben seguir ciertos parámetros que garanticen la estabilidad, confiabilidad y seguridad de la técnica fijada.

- Parámetros a seguir para confeccionar los anclajes.

**a.- Base de anclaje.** La base debe soportar no menos de 10 veces la carga aplicada, debe ser inamovible y su forma debe permitir la fácil colocación del elemento del anclaje (la eslinga). El número de puntos para cada anclaje es un criterio importante en la escalada y más aun en el rescate.

"Anclajes de un punto son Psicológicos.

Anclajes de dos puntos son Buenos

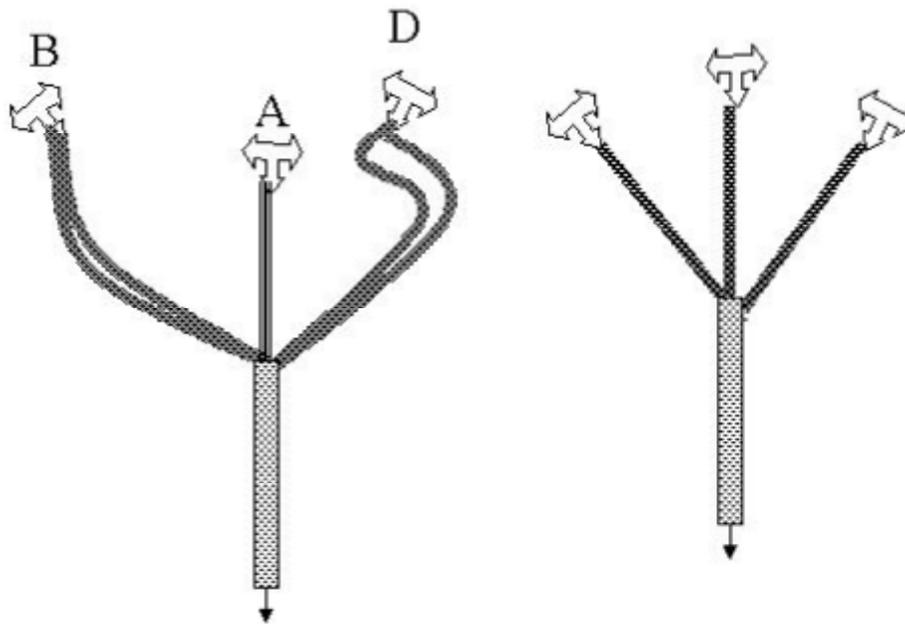
Anclajes de tres puntos son excelentes

Esto quiere decir que siempre se debe tener al menos dos puntos de anclajes, siendo lo recomendable un mínimo de tres para situaciones de rescate.

**b.- Protección al Roce,** recuerde que la cuerda no debe quedar sobre superficies que la puedan dañar, tallar o cortar.

**c.- Dirección de Trabajo.** Antes de confeccionar el anclaje se debe tener en cuenta la dirección de la maniobra y los posibles cambios direccionales de la misma.

**d.- Distribución de la energía.** Los anclajes más eficientes en la distribución de energía y dirección de trabajo son los anclajes ecualizables (ver más adelante), los cuales se autorregulan a cualquier cambio de dirección y garantizan que los puntos de anclajes trabajen soportando un peso muy similar.

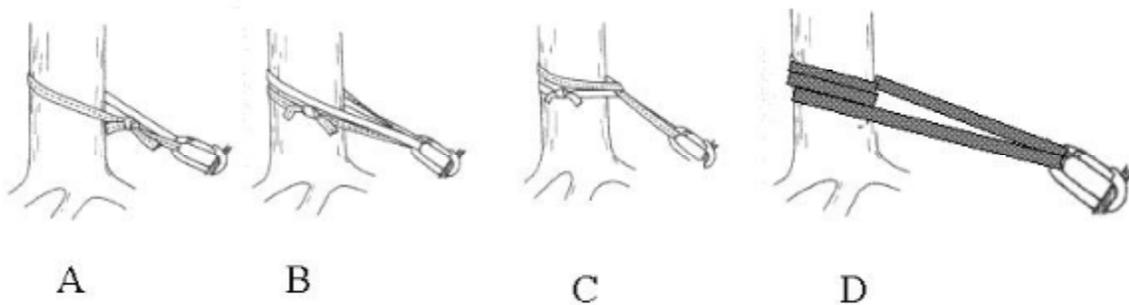


**e.- Ley de Angulación.** Por efectos vectoriales de las fuerzas aplicadas en un anclaje, para una carga fija, un mayor ángulo entre los dos puntos de anclaje implica un mayor esfuerzo realizado en cada punto. Por ejemplo, si tenemos una carga de 100 Kg y un ángulo de 0 grados, cada punto de anclaje soportará 50 Kg. En cambio si tenemos un ángulo de 150 grados, el esfuerzo en cada punto de anclaje aumentaría a 200 Kg. En resumen es menor trabajar con anclajes de ángulos pequeños.

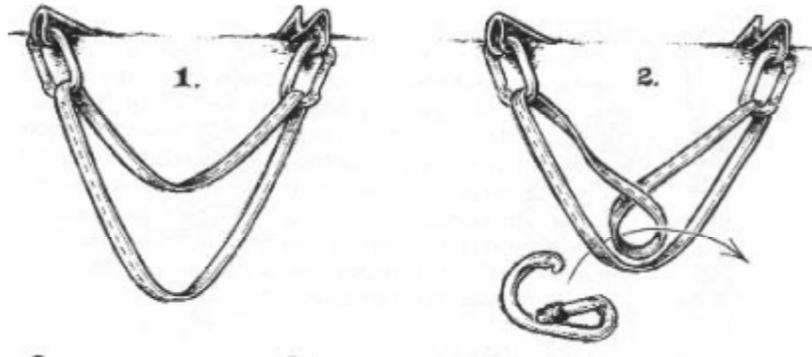
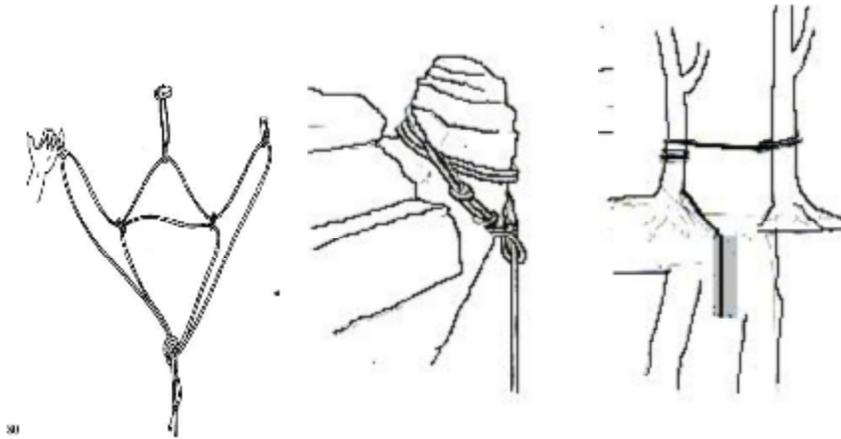
Ley de Angulación: a mayor ángulo menor resistencia del anclaje.

Angulo entre dos puntos	Angulo entre dos puntos	Esfuerzo porcentual en cada punto (100 Kg) punto (
150 grados	200%	200 Kg.
120 grados	100%	100 Kg.
90 grados	70%	70 Kg.
0 grados	50%	50 Kg.

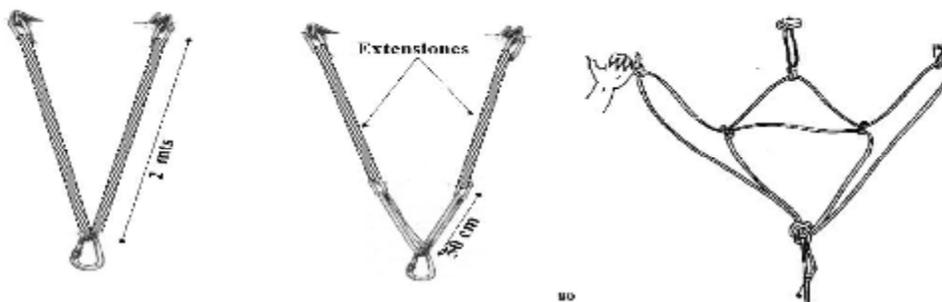
f.- Los elementos independientes y formas de colocar la eslinga. El numero de elementos independientes de cada punto son las eslingas utilizadas para fijar el anclaje. Es decir, si tenemos dos anillos de cinta, tenemos dos elementos independientes, así si una cinta colapsa la otra quedará para soportar la carga. Ahora imaginemos que tenemos una sola anilla para realizar el anclaje, ahora siesta colapsa todo el sistema lo hará. Otra característica, es la forma en como se coloca la eslinga, para escoger el apropiado método se debe tener en cuenta cuatro parámetros, nombrados en orden de prioridad. Resistencia, adherencia o fijación en la base del anclaje, Longitud proporcionada por la eslinga luego de colocarla y la facilidad de realizar el método. Los métodos de colocación de la eslinga se esquematizan en la Figura.



## ANCLAJES COMUNES

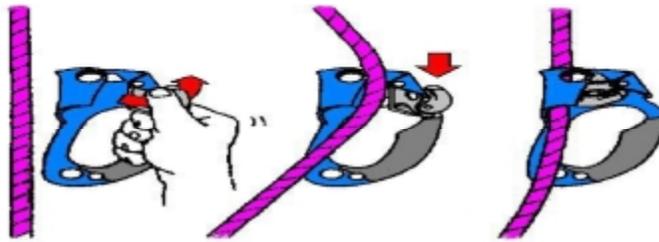


## Refuerzo, Desviación y Extensión de Anclajes.

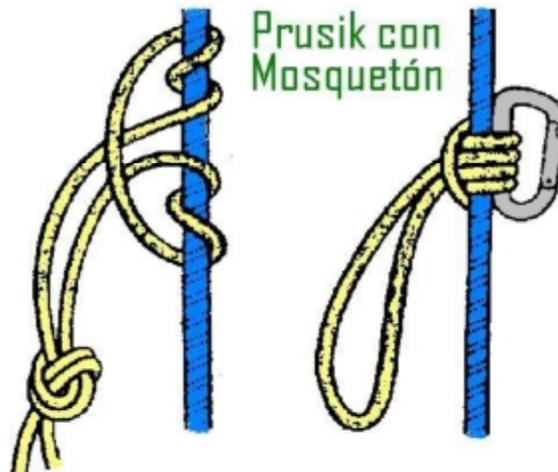


## Técnica de ascenso con jumar

- Tome los Jumars y ubique en su orificio inferior, estribos equalizables que permitan su elongación o acortamiento. Uno de los Jumar, servirá como apoyo a su pié dominante, y el otro irá unido, mediante el estribo más corto y un mosquetón, al arnés.
- Desplace hacia atrás los dientes del Jumar, mediante la palanca – seguro, con el fin de permitir la ubicación de la cuerda en el espacio que estos ocupan. Luego de ubicar la cuerda en la posición indicada, desplazar nuevamente los dientes hacia delante; asegúrese de colocar el jumar que va al pié, bajo el jumar que va al arnés. En este momento el sistema se encuentra listo para realizar el ascenso.
- Desplace el Jumar que va al pié sobre la cuerda a medida que levanta el mismo, a continuación descargue el peso de su cuerpo estirando la pierna, sobre el estribo que acaba de mover. Deslice seguidamente el jumar que va al arnés hacia arriba, descanse sentado y repita la operación, alternando los movimientos anteriores hasta alcanzar su objetivo.



Ascensos por medio de nudo Prusik, en aquellos casos en que no contemos con los Jumar, basta con que los remplacemos por nudos prusik y podremos efectuar el ascenso como se indico en el sistema con Jumar.



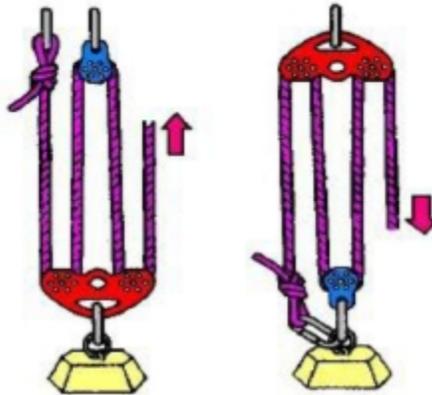
### **Polipastos**

Es un sistema diferencial de poleas que se utiliza como mecanismo para reducir y distribuir las cargas actuantes en una operación con cuerdas.

#### **Polipastos simples:**

A: donde la cuerda solamente se pasa por las poleas.

B: el accidentado se asegura con un mosqueton a la polea instalada en la parte Baja



### Polipasto Sistema “z”

se inicia a partir del nudo de bloqueo (1).

B: no deshacer el nudo de bloqueo hasta que la cuerda del accidentado este asegurada con un nudo Machard o Prusik (2), el cual debe colocarse muy cerca del mosquetón.

C: Retiramos el nudo **U.I.A.A.** Dinámico y la cuerda queda sostenida por el nudo machard o el Prusik, pasamos a continuación de nuevo la cuerda por el mosquetón de anclaje.

D. Se monta un segundo machard (3) a un metro del primero y se pasa la cuerda que traccionaremos por el mosquetón.

E. Para remontar nos agachamos, pasamos la cuerda por los hombros y la tensionamos estirando nuestras piernas. Debemos colocar cada vez el machard I más bajo que podamos; aliviemos la fricción colocando dos mosquetones en cada machard, aunque lo más probable es que siga costando esfuerzo el remontar

