



Pablo Andrés Hitado Escudero

RESCATE EN SIMAS, CUEVAS Y BARRANCOS

PARTE 2

Manual de
rescate y
salvamento

Coordinadores de la colección

Agustín de la Herrán Souto
José Carlos Martínez Collado
Alejandro Cabrera Ayllón



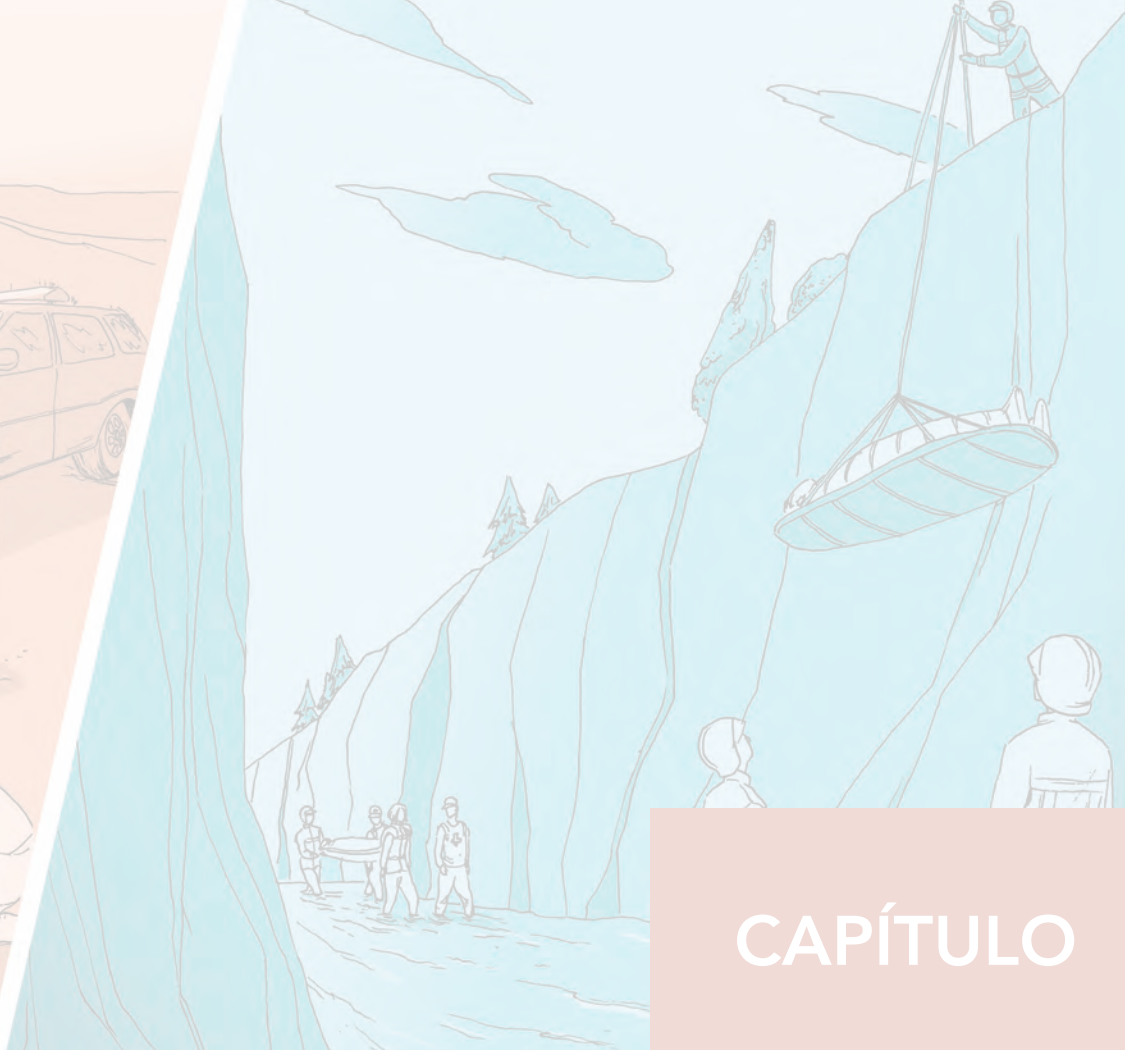
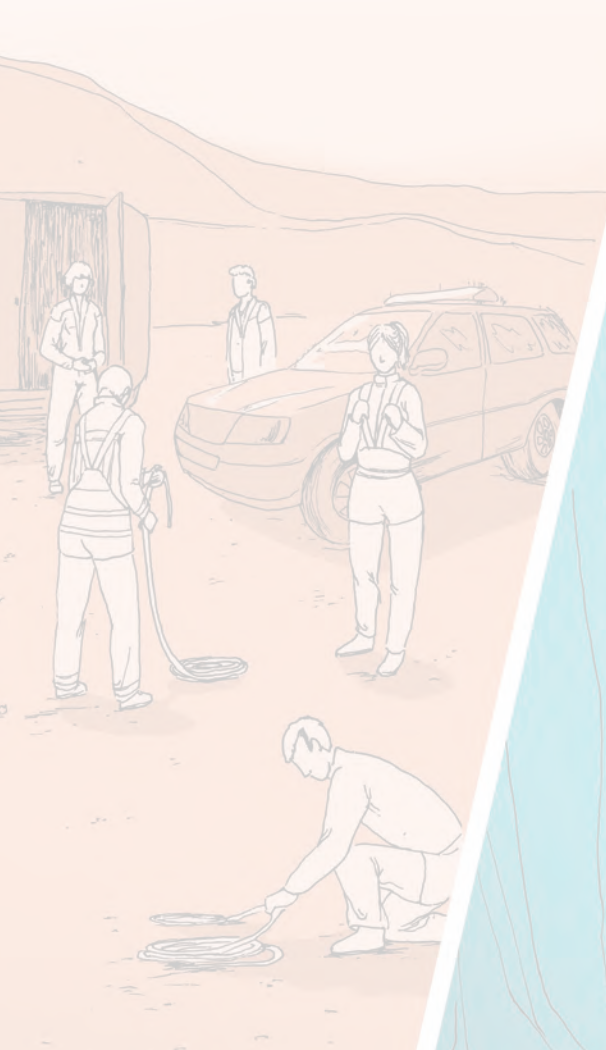
Documento bajo licencia Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 elaborado por Grupo Tragsa y CEIS Guadalajara. No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original. Asimismo, no se podrán distribuir o modificar las imágenes contenidas en este manual sin la autorización previa de los autores o propietarios originales aquí indicados.

Edición r0 2015.10.05

manualesbb@ceisguadalajara.es
www.ceisguadalajara.es

Tratamiento
pedagógico, diseño y
producción

Griker
Orgemer



CAPÍTULO

1

Caracterización

1. ESTRUCTURAS TÉCNICAS OPERATIVAS DE LOS SERVICIOS DE BOMBEROS EN RESCATES DE ESPELEOLOGÍA Y BARRANCOS

Los servicios de bomberos están dedicados principalmente a las tareas de salvamento y extinción de incendios. Entre las funciones de salvamento que realizan, se encuentran todos aquellos rescates o búsquedas de personas accidentadas o extraviadas que requieran para su resolución medios de ascenso o descenso de víctimas por terrenos verticales o inclinados.

En esta parte del manual, detallaremos la forma de proceder para conseguir la protección, el rescate y salvamento de personas, animales y bienes, que en situación de riesgo individual o colectivo, requieran de técnicas y medios especiales y específicos para actuaciones de rescate en montaña, simas, cuevas, barrancos y similares.

La complejidad del entorno en el que se desarrollan estas actuaciones, hace que la intervención adquiera una dimensión difícil de imaginar y requiera el despliegue de un operativo técnico y humano de grandísima envergadura.

Las competencias en este tipo de intervenciones de salvamento, no se encuentran definidas en ningún texto legal, pero en cualquier caso, se entiende que:

- Corresponden a las fuerzas del orden, siempre que se trate del levantamiento y/o recuperación de un cadáver cuando existe certeza de muerte.
- Corresponden a los servicios de rescate (bomberos), cuando la persona que ha sufrido el daño, está viva o puede estarlo.

Como quiera que en muchas de estas situaciones es complicado o prácticamente imposible determinar de antemano la certeza de muerte, bomberos y fuerzas del orden son competentes y están “obligados a entenderse”, de forma que deben decidir conjuntamente cómo va a hacerse y quién se encarga de dirigir la intervención, sopesando para ello los medios y conocimientos específicos que cada servicio pueda aportar para resolver la intervención.

En el caso de España, cuando en este tipo de situaciones existe algún problema o conflicto competencial, se derivan las dudas al juez de guardia, para que las dirima.

2. CAVIDADES: CUEVAS, SIMAS Y SUMIDEROS

2.1. DEFINICIÓN DE CAVIDADES

2.1.1. CUEVAS

Una cueva es una cavidad natural, nicho, cámara o una serie de cámaras y galerías bajo la superficie de la tierra, dentro de una montaña o formada mediante la proyección horizontal de rocas en un acantilado, causada por algún tipo de erosión (agua, hielo o lava), o menos común, por una combinación de varios tipos de erosión.

Las cuevas pueden ser de diferentes tamaños, las hay desde pequeños salones hasta grandes pasillos interconectados.

Están formadas por diferentes tipos de roca que responden a diferentes procesos geológicos a través de los años.

Algunas cuevas están bañadas por las corrientes de ríos, arroyos o incluso mares.

Los principales tipos de cuevas son los siguientes:

- **Cuevas de disolución:** formadas por la acción del agua sobre rocas calizas, dolomitas o yeso. El agua de lluvia se hace ácida y va disolviendo este tipo de roca, creando grietas y fisuras. Las más grandes en el mundo pertenecen a este grupo.
- **Cuevas de lava:** formadas por túneles que se forman al enfriarse la superficie exterior de una corriente de lava.
- **Cuevas marinas:** formadas por la acción constante de las olas que chocan con las porciones más débiles de las rocas, provocando así su desgaste y favoreciendo la formación de una cavidad.
- **Cuevas glaciares:** son las cuevas que se forman en el interior de un glaciar, por el agua que corre por encima o por debajo del glaciar. También se forman por fuentes termales bajo el hielo.

2.1.2. SIMAS

Una sima es una cueva pero a cielo abierto. Se origina por el mismo proceso de erosión de tipo kárstico* y consiste en una cavidad abierta bien por un pozo o por una pendiente pronunciada. La roca suele ser de origen calizo, dolomítico o de yeso y la acción ácida del agua va erosionándola filtrándose hasta niveles inferiores.

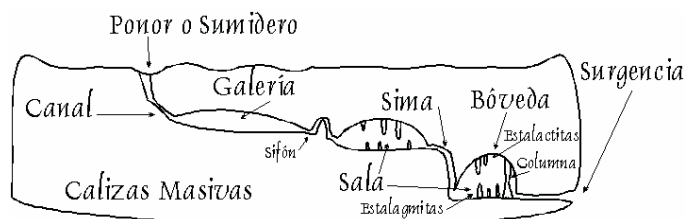


Imagen 1. Cuevas y simas

2.1.3. SUMIDEROS

Un sumidero es un tipo de depresión, generalmente de forma circular, formada en suelos calizos o dolomíticos por el derrumbe del techo de una cueva formada anteriormente. Los sumideros recogen y/o sueltan agua de ríos subterráneos, y estos a su vez alimentan los acuíferos. Al ser desagües naturales su obstrucción puede ser origen de inundaciones.

2.2. TOPOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA

2.2.1. UTILIDAD DE LA TOPOGRAFÍA

La topografía sirve para representar un lugar gráficamente. La topografía espeleológica representa gráficamente lugares bajo la superficie.



La topografía espeleológica es la forma más exacta, clara y objetiva, de representación gráfica de las cavidades.

* Ver glosario

Permite obtener datos reales sobre:

- La distancia y profundidad de una cueva, sima o sumidero (anotación métrica).
- El tipo de dificultades que presenta dicha cavidad.
- La orientación de la cueva, sima o sumidero.

Esta información nos permite identificar el material necesario para realizar una progresión por la cavidad y, además, estos datos constituyen la base de estudios geológicos e hidrológicos. Adicionalmente debe indicarnos la escala a la que está representado el dibujo, el sitio en el que se encuentra el norte (especificando si se trata del geográfico o del magnético) y la fecha en que han sido tomadas las medidas del terreno.

Las representaciones topográficas se dividen principalmente en dos tipos: altimetría o alzado y planimetría o planta. También hay otras representaciones como las de secciones y las representaciones de paredes, techos y suelos.

2.2.2. ALTIMETRÍA (ALZADO)

Es la representación de un corte en vertical de la cavidad en la que se detallan aspectos como cotas de altura de la cavidad, techo, suelo, pozos o altura de las salas. Habitualmente se incluye en las topografías, pero puede omitirse en aquellos casos en los que la información acerca del desarrollo vertical de la cavidad no sea representativa. Sin embargo, cuando la cavidad es una **sima** (o tiene pozos) su representación en alzado es imprescindible.

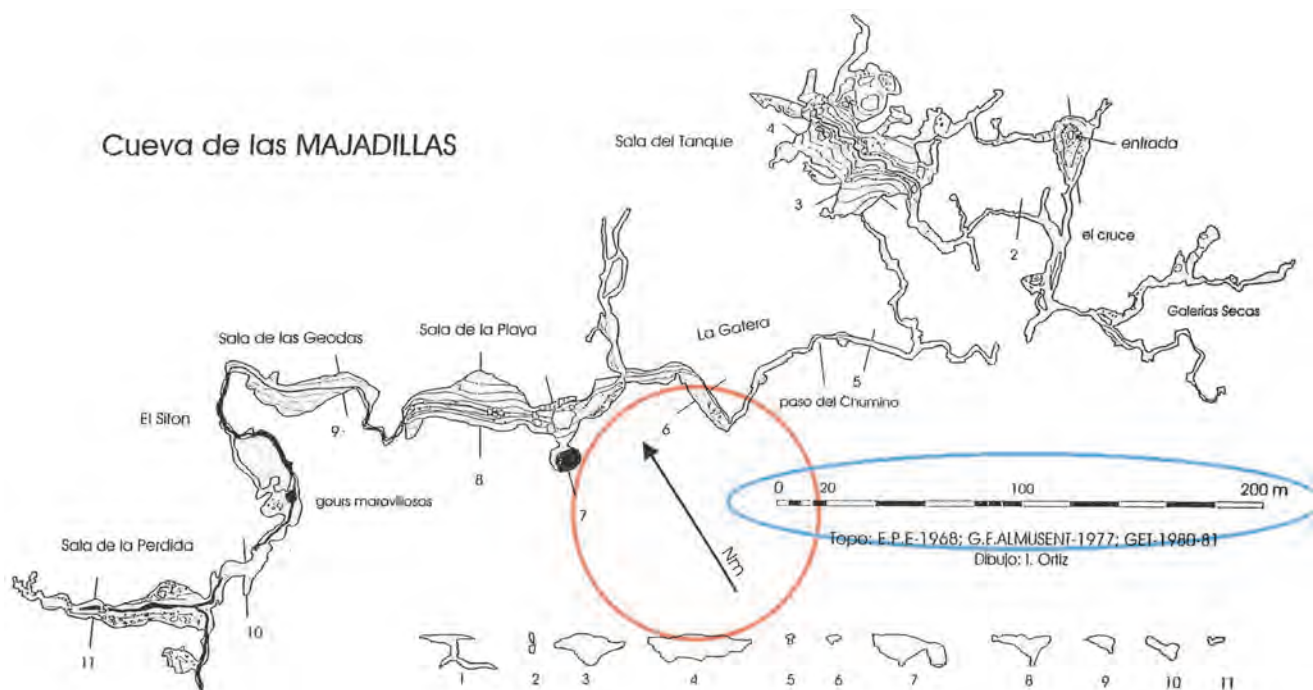


Imagen 2. Topografía de la cueva de las Majadillas, Sacacorbo, Parque natural del Alto Tajo. Guadalajara.

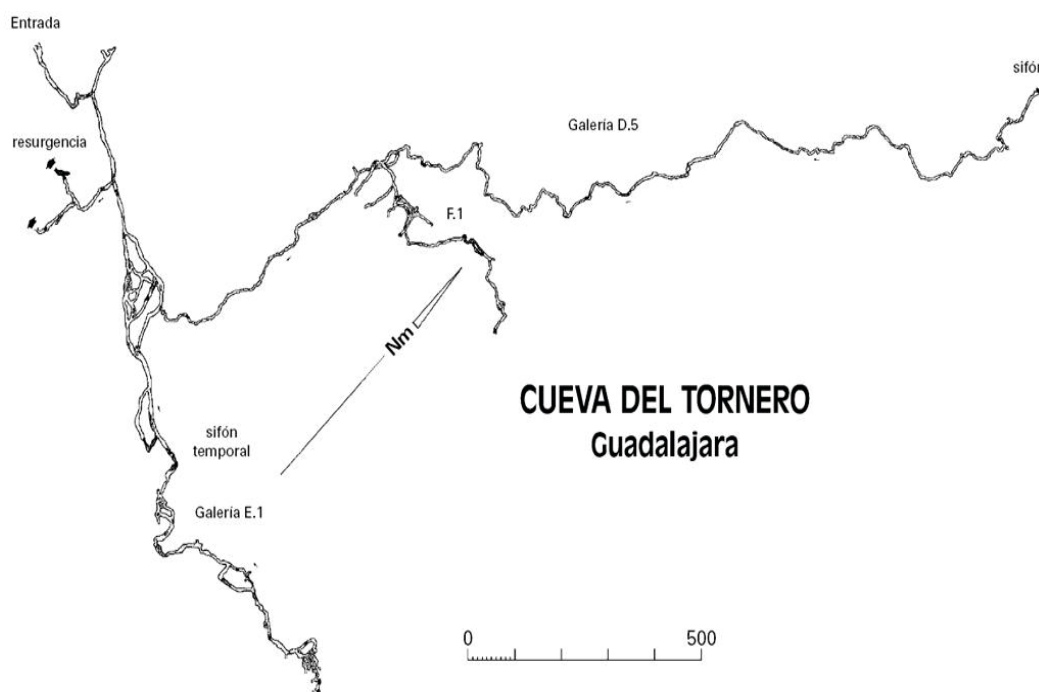


Imagen 3. Representación sin altimetría. Cueva del Torno, Guadalajara.

Para llevar a cabo la representación del **alzado** se indica sobre el plano:

- La **altura** de cada uno de los **pozos**, indicados con la letra “P” y a su lado un número que corresponde con su altura indicada en metros (Figura 1).
- La **máxima profundidad** de la **cavidad**, así como las distintas galerías y salas que contiene dicha cavidad (Figura 2).
- Cuando la amplitud de la topografía lo requiere, se representa la **continuidad de la galería** correspondiente, mediante cortes representados por una línea de puntos, que aparecen como si hubiera sido “plegada” para que pueda entrar en una hoja (Figura 3).
- En algunas ocasiones, se representan los **Resaltes**. Si así fuera, podemos encontrar en vez de la letra “P” (Pozo) la letra “R”, que hace referencia a pozos pequeños que pueden ser destrepados* sin instalación con cuerdas. Igualmente contendrán un número justo al lado que indicará la altura del resalte en metros.

El alzado, también es muy utilizado para representaciones topográficas en **barrancos**. En estas topografías, la letra “R” hace referencia a los rapeles* del barranco e, igual que en los casos anteriores, el número a continuación corresponde a los metros que tiene el barranco.



Si figura R20, significa que hay un rapel de 20 m.

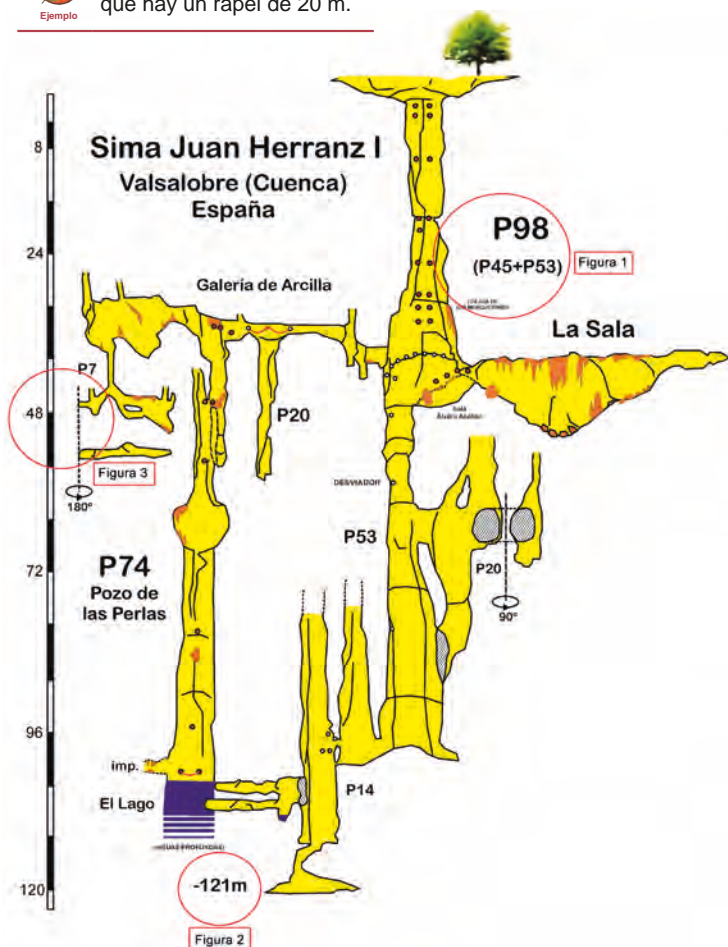


Imagen 4. Topografía de una sima, Juan Herranz I, Valsalobre. Cuenca.

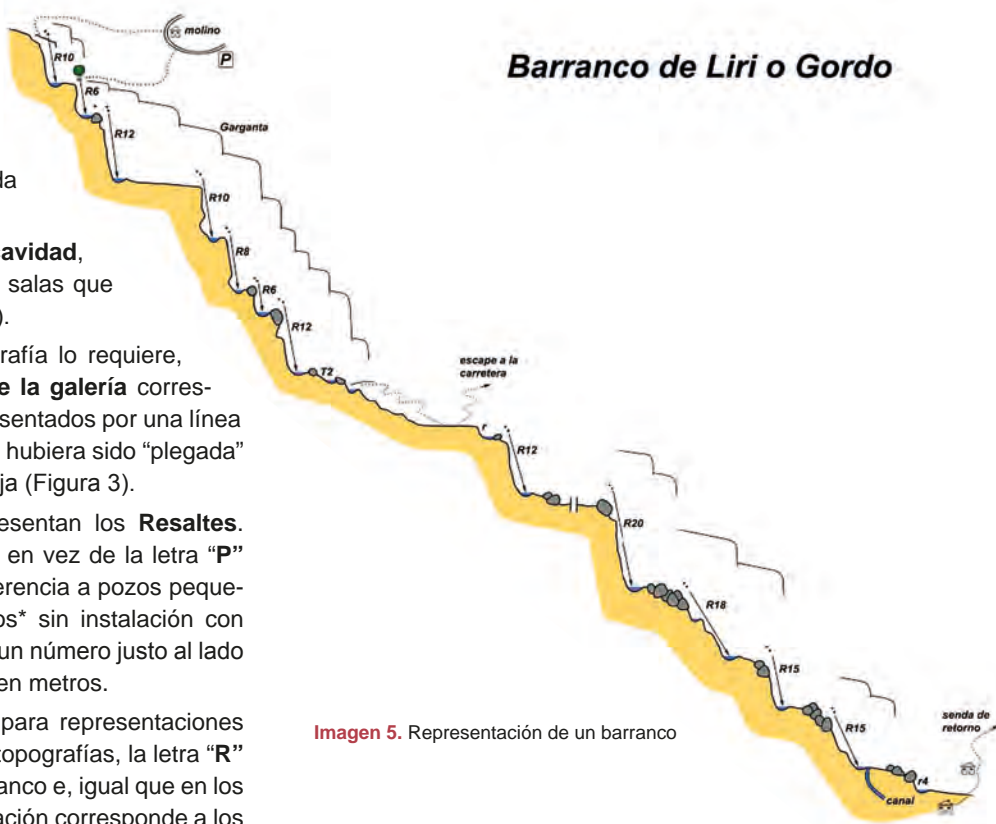


Imagen 5. Representación de un barranco

En la altimetría podría ocurrir que los alzados se crucen (también ocurre en la planimetría). Para resolverlo se recurre a la representación de un **alzado cruzado o desplazado**.

- El alzado cruzado sirve para representar galerías que se cruzan en sentido vertical.
- El alzado desplazado se utiliza cuando la verticalidad de los pozos cambia de dirección.

En la siguiente imagen, la ilustración de la parte superior se corresponde con el alzado cruzado, que representa la forma de la cavidad con dos topografías cruzadas. La parte inferior se corresponde con el alzado desplazado, que presenta una topografía principal y otras dos topografías desplazadas que parten de la principal y se conjugan de forma que los números de la principal coinciden con los de las desplazadas.

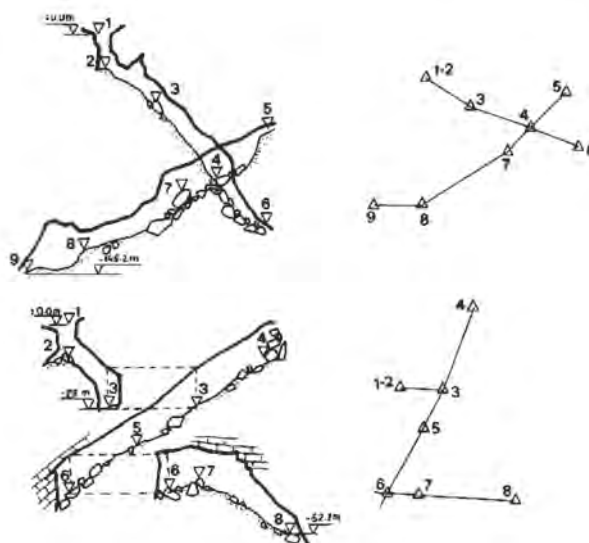


Imagen 6. Representación alzado cruzado o desplazado

* Ver glosario

2.2.3. PLANIMETRÍA (PLANTA)

Es la representación de la cueva desde el plano horizontal, es decir, como si se observara desde arriba. Como dice Francisco Couto (2013) en su *Introducción a la Topografía espeleológica*:

“La planta ha de ser representada en su anchura máxima, aunque esté por encima de nuestro nivel, y aunque por donde

pasemos sea más estrecho, debemos reflejarlo con los distintos signos que sean necesarios”.

“Es bastante común que haya galerías superpuestas y al ser proyectadas quedan unas encima de otras. En estos casos **el nivel superior** se representa con **líneas continuas** y el **inferior** con **puntos**. El concepto superior o inferior es relativo a la galería principal de la cavidad”.

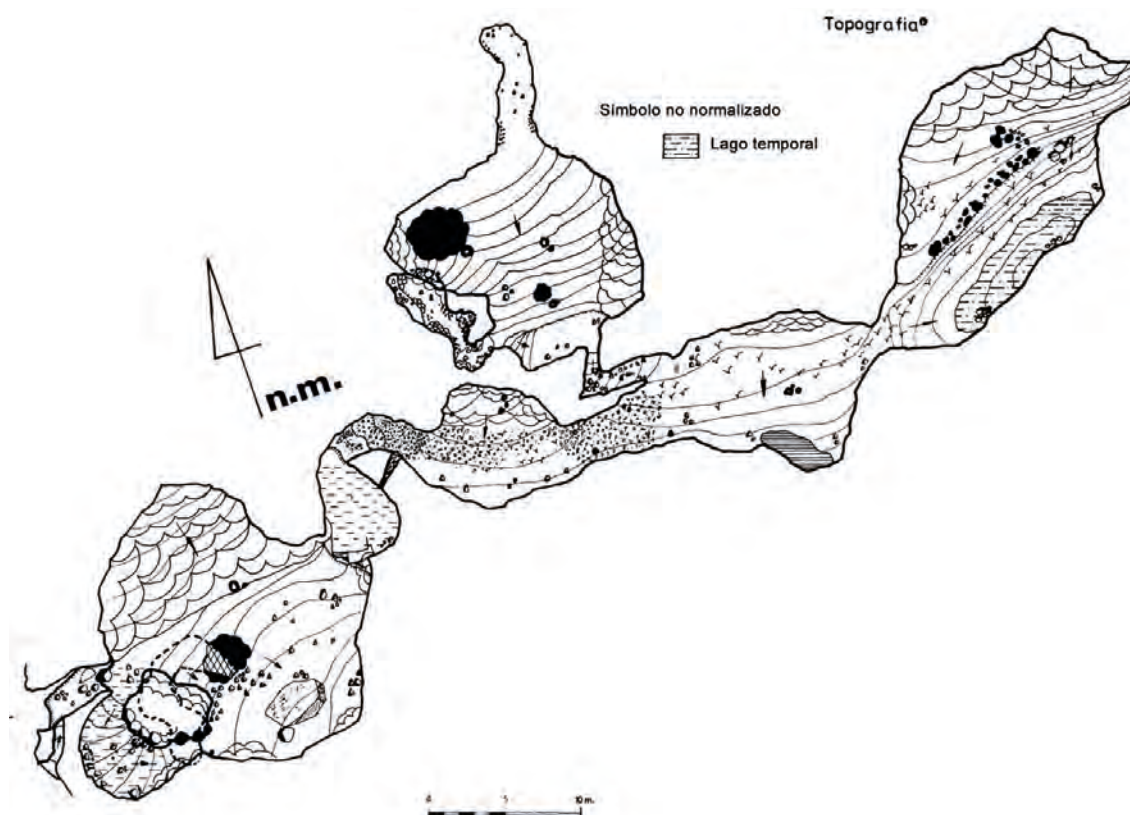


Imagen 7. Topografía

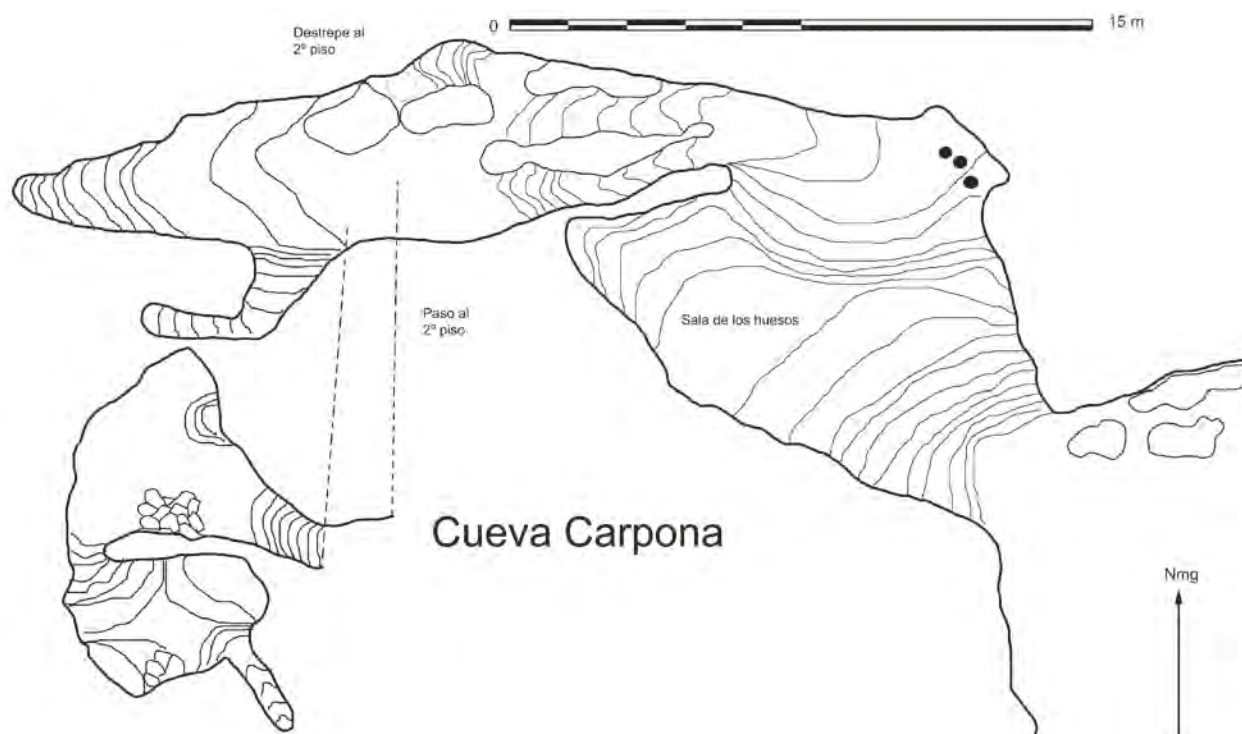


Imagen 8. Representación de planimetría del nivel superior

2.2.4. SECCIONES

Las secciones son cortes perpendiculares a la galería que nos proporcionan información sobre la forma de la cavidad o aspectos singulares de la misma. En topografía es habitual mostrar secciones de aquellos tramos de las cavidades o de las simas que es importante conocer por algún motivo, como tramos con dimensiones reducidas, fallas, formas extrañas o sedimentos.

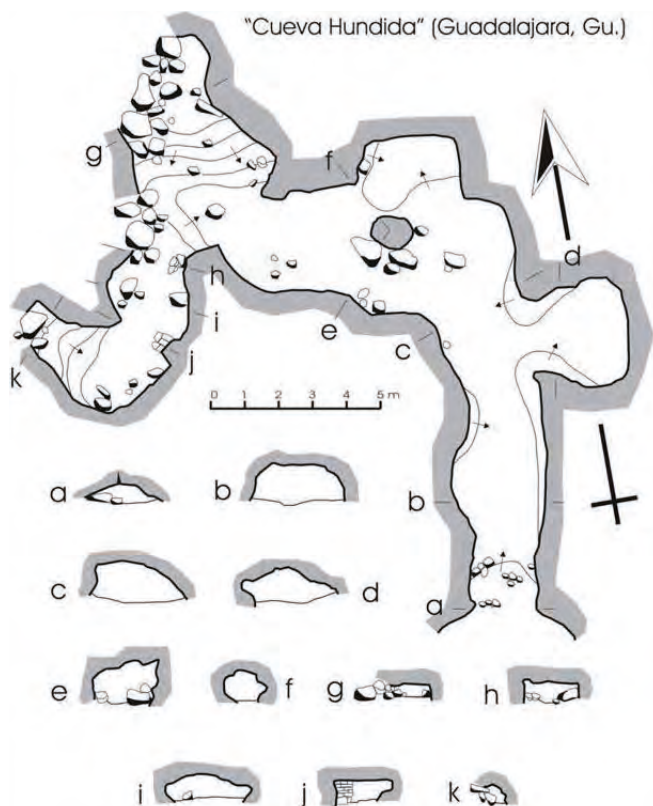


Imagen 9. Representación de secciones

2.2.5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PAREDES, TECHOS Y SUELOS

El método para dibujar la planta y el alzado es muy similar. La diferencia radica en que la planta se representa observando principalmente las paredes mientras que, el alzado se representa observando el techo y el suelo. El grosor de la línea nos indica si se trata de roca madre (0,8 mm.) o de sedimentos y bloques (0,3 mm.)

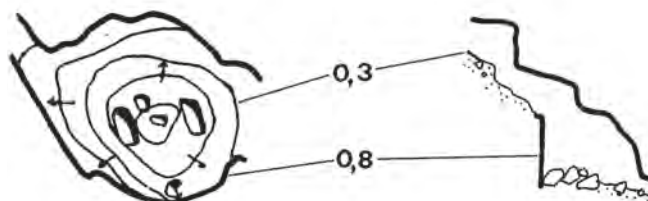


Imagen 10. Grosor de la línea

Hay tres formas básicas de representar las **líneas del contorno** de una cueva de acuerdo con su forma:

- Líneas **rectas**: corresponden a fracturas, planos de estratificación etc.
- Líneas **irregulares**: representan zonas con procesos corrosivos.
- Líneas **curvilíneas y lisas**: significan zonas erosionadas.



Imagen 11. Representación de las líneas de la cueva

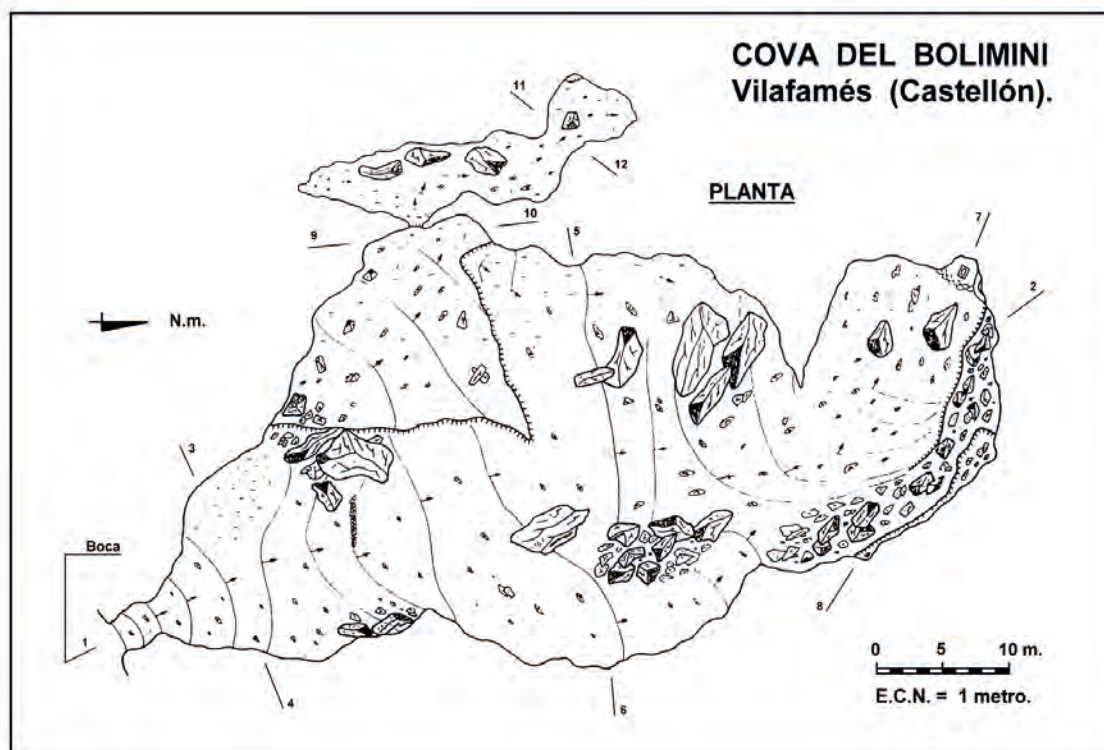


Imagen 12. Representación de una cueva

El **relieve** del suelo de la cavidad se representa mediante curvas de nivel. No es necesario que sea muy preciso pero sirve para dar una idea de las formas del suelo.

Las **pendientes** se representan a través de la distancia entre las curvas: si están muy juntas indica mayor pendiente y si están más separadas, menor pendiente

3. BARRANCOS Y CAÑONES

3.1. DEFINICIÓN Y TIPOS

Es un fenómeno geográfico habitualmente producido por la erosión de un río o caudal de agua que crea una profunda hendidura en un macizo montañoso. Las rocas de tipo calizo, arenisca o incluso las graníticas o basálticas son objeto de la erosión de las aguas y del hielo.

Los hay muy estrechos que se denominan “cañones de ranura”. Este tipo de cañones puede medir tan solo un metro de ancho y más de treinta metros de alto.

Aunque se emplean como sinónimos, la diferencia entre barranco y cañón es que el **caudal de agua** del primero suele ser estacionario, es decir, se cubre de agua sólo por el aporte de deshielos o lluvias, mientras que los cañones suelen tener un caudal más o menos permanente, en función de otras condiciones climatológicas. Otra característica diferenciadora podría ser el **desnivel a salvar** que, generalmente, es mayor en el barranco que en el cañón.

Existen diversos tipos de barrancos y cañones pero, como norma general, podemos distinguir entre secos y húmedos:

- a) **Barrancos y cañones secos:** carecen de actividad hídrica durante todo el año.



Imagen 13. Barranco seco

- b) **Barrancos y cañones húmedos:** con actividad hídrica durante todo el año o durante algunas estaciones del año. Se trata de barrancos que pueden estar secos en algunas estaciones del año, pero pueden entrar en carga cuando se producen tormentas repentinas, inundando su cauce.



Imagen 14. Barranco húmedo

3.2. CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS Y DESCENSOS

Antes de entrar en la clasificación de espacios y descensos es necesario precisar el concepto de cañonismo o descenso de barrancos, cañones y gorgas (gargantas). La Federación española de montaña y escalada define el cañonismo como (FEDME, 2007):

“Un deporte que se practica en plena naturaleza en un medio ambiente específico.

Consiste en el descenso de un cañón que puede presentarse en forma de torrentes, rieras, ríos, gorgas, (más o menos estrechas, profundas), con o sin presencia permanente de agua y pueden presentarse cascadas, marmitas, badinas, partes verticales, túneles etc.

Exige una progresión y superación de obstáculos mediante: la marcha, la natación, los saltos, los toboganes, las bajadas por fuertes pendientes, el rapel y otras técnicas de evolución por cuerda.

Esta disciplina obliga a poseer un material y una técnica específica, ligados a la variabilidad del medio natural”.

En este mismo documento distingue dos **tipos de terrenos** en función del equipamiento necesario para su práctica:

- Terreno de **aventura**: “cualquier barranco, cañón o gorga o conjunto de estos accidentes de cualquier dificultad” que:
 - No está equipado total o parcialmente.
 - Está equipado pero no según las normas de la Federación.
 - No cuenta con mantenimiento.
- Terreno **deportivo**: aquel barranco, cañón, gorga o conjunto de accidentes de cualquier dificultad que sí cuenta con equipamiento y mantenimiento según las normas de la federación.

Con relación a los terrenos clasificados como “de aventura”, la Federación recomienda que “queden de la forma más natural posible” esto es que, “los rastros de equipamiento se muestren lo mínimo posible y, también, que se destine un lugar para el uso de anclajes naturales tales como árboles o puntas de roca.

3.3. SISTEMAS DE COTACIÓN EN DESCENSO DE BARRANCOS, CAÑONES Y GORGAS

La Federación francesa de la montaña y de la escalada junto con la Federación francesa de espeleología (FFME y FFS, 2005), establecieron un sistema de cotación para clasificar los barrancos, cañones o gorgas según su nivel de dificultad. Este sistema es generalmente aceptado a nivel europeo, ya que Francia es un país referente en estas disciplinas. Sin embargo, en América del Norte y América Latina se utiliza otro sistema de graduación denominado “*American canyoneering association*”. En este manual explicaremos el sistema de cotación francés.

Tabla 1. Tabla de dificultades en el descenso de barrancos, cañones y gorgas

Dificultad	Criterios	
	v: Carácter vertical	a: Carácter acuático
1 Muy fácil	<ul style="list-style-type: none"> No hay rapeles, cuerda no útil para la progresión (si como socorro). No hay escaladas/destrepes*. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de agua o agua en calma. Natación opcional.
2 Fácil	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de rapeles de acceso y ejecución fáciles inferiores a 10 m. Pasos de escalada/destrepes fáciles y poco expuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> Natación en agua en calma de menos de 10 m. Salto de simple ejecución inferiores a 3 m. Toboganes cortos o de poca pendiente.
3 Poco difícil	<ul style="list-style-type: none"> Verticales con poco caudal. Presencia de rapeles de acceso y ejecución simples inferiores a 30 m, separados por zonas que permitan el reagrupamiento. Colocación de pasamanos simples. Marcha técnica que necesita atención (colocación de apoyos precisa) y búsqueda de itinerario sobre terreno resbaladizo, inestable, accidentado, abrupto o en agua. Pasos de escalada/destrepe (hasta 3 c), poco expuestos y que pueden necesitar de cuerda. 	<ul style="list-style-type: none"> Natación en agua en calma de menos de 30 m. Progresión con corriente débil. Salto de ejecución fácil de 3 a 5 m. Toboganes largos o con cierta pendiente.
4 Bastante difícil	<ul style="list-style-type: none"> Verticales con caudal débil a medio que puede empezar a plantear problemas de desequilibrio o bloqueos. Rapeles de acceso difícil y/o superiores a 30 m. Encadenamiento de rapeles en pared con reuniones cómodas. Control de rozamientos. Colocación de pasamanos delicados, recepciones de rapel no visibles desde la salida o con salida a nado. Pasos de escalada/destrepe hasta 4 c o A0, expuestos y/o maniobras de aseguramiento o progresión con cuerda necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Permanencias en agua prolongadas con importante pérdida de calor corporal. Corriente media. Salto de ejecución simples de 5 a 8 m. Salto con dificultad de salida, trayectoria o recepción inferiores a 5 m. Sifón ancho de menos de 1 m de longitud y/o profundidad. Toboganes largos o de fuerte pendiente.
5 Difícil	<ul style="list-style-type: none"> Verticales con caudal medio a fuerte, descenso difícil que necesita de gestión de la trayectoria y/o del equilibrio. Encadenamiento de rapeles en pared con reuniones aéreas. Salida de marmitas durante el descenso. Apoyos deslizantes o presencia de obstáculos. Desinstalación de cuerdas complicada (nadando...). Pasos de escalada/destrepe expuestos hasta 5c o A1. 	<ul style="list-style-type: none"> Permanencias en agua prolongadas con importante pérdida de calor corporal. Progresión en corrientes bastante fuertes que pueden influir en las trayectorias de operaciones de natación (paradas, contras...). Dificultades obligatorias unidas a fenómenos puntuales de aguas vivas (drosages, lavadoras, rebufos...) que pueden provocar el bloqueo puntual del deportista. Salto de ejecución simples de 8 a 10 m. Salto con dificultad de salida, trayectoria o recepción de 5 a 8 m. Sifón ancho de hasta 2 m. de longitud y/o profundidad.
6 Muy difícil Expuesto	<ul style="list-style-type: none"> Verticales con caudal fuerte a muy fuerte. Cascadas consistentes, superación muy difícil que precisa de una gestión eficaz de la trayectoria y/o del equilibrio. Instalación de reuniones delicadas en anclajes naturales (bloques empotrados...) Acceso o salida de rapel difícil (colocación de pasamanos delicados...) Pasos de escalada/destrepe expuestos hasta 6a o A2. Apoyos muy deslizantes o inestables. Marmitas de recepción fuertemente agitadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Progresión en corrientes fuertes que dificultan las operaciones de natación (paradas, contras...). Movimientos de agua acusados (drosages, lavadoras, rebufos...) que pueden provocar bloqueos bastantes prolongados del deportista. Salto de ejecución simples de 10 a 14 m. Salto con dificultad de salida, trayectoria o recepción de 8 a 10 m. Sifón ancho de hasta 3 m de longitud y/o profundidad. Sifón técnico hasta 1 m con corrientes.
7 Extremadamente difícil Muy expuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Verticales con caudal muy fuerte a extremadamente fuerte. Cascadas muy consistentes, superación extremadamente difícil que necesita una anticipación y de una gestión específica de la cuerda, de la trayectoria, del equilibrio, de los apoyos y del ritmo. Pasos de escalada/destrepe expuestos por encima de 6a o A2. Visibilidad limitada y obstáculos frecuentes. Pasos por marmitas con movimientos de agua poderosos en el curso o al final de rapeles. Control de la respiración, pasos en apnea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Progresión en corrientes muy fuertes que hacen extremadamente difíciles las operaciones de natación (paradas, contras...). Movimientos de agua violentos (drosages, lavadoras, rebufos...) que pueden provocar bloqueos del deportista. Salto de ejecución simples de más de 14 m. Salto con dificultad de salida, trayectoria o recepción de más de 10 m. Sifón ancho de más de 3 m de longitud y/o profundidad. Sifón técnico y encajonado de más de 1 m con corrientes o sin visibilidad.

La cotación de un determinado barranco, cañón o gorga debe entenderse *“para un caudal medio o normal, en período habitual de práctica, donde el nivel de agua es relativamente bajo, sin ser necesariamente en época estival”*. También, debe entenderse dentro de lo que se consideraría una práctica habitual y racional, con las debidas medidas de seguridad y conocimientos teórico-prácticos necesarios para la práctica de este deporte.

Para establecer la cotación de un barranco, cañón o gorga, se toman como referencia tres variables:

- **Dificultad por la verticalidad del descenso:** “v” seguida de un número arábigo del 1 al 7 (siendo 1 lo más fácil y 7 lo más difícil).
- **Dificultad por las características acuáticas:** la letra “a” seguida de un número arábigo del 1 al 7 (siendo 1 lo más fácil y 7 lo más difícil).
- **Nivel de compromiso y envergadura:** un número romano del I al VI (siendo I el nivel de menor compromiso y envergadura y VI el de mayor).

Tabla 2. Tabla de compromiso y envergadura de barrancos, cañones y gorgas

Nivel de compromiso Envergadura	Criterios
I	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida de forma rápida y sencilla. • Escapatorias a lo largo de todo el recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) inferior a 2 h.
II	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida en un cuarto de hora máximo de recorrido. • Escapatorias en media hora máximo de recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) de 2 a 4 h.
III	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida en media hora máximo de recorrido. • Escapatorias en una hora máxima de recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) de 4 a 8 h.
IV	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida en una hora máxima de recorrido. • Escapatorias en dos horas máximas de recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) de 8 h a 1 día.
V	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida en dos horas máximas de recorrido. • Escapatorias en cuatro horas máximas de recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) de 1 a 2 días.
VI	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ponerse a salvo de una crecida en más de dos horas de recorrido. • Escapatorias a más de cuatro horas máximas de recorrido. • Tiempo total de recorrido (acceso, descenso, retorno) de más de 2 días.



Un barranco con cota v4a2III (también puede escribirse 4.2.III) significa que tiene una dificultad 4 por su verticalidad, 2 por sus características acuáticas y un nivel III de compromiso y envergadura.

Los niveles de dificultad con los que se corresponde cada una de estas variables (verticalidad, características acuáticas y nivel de compromiso y envergadura), se precisan en las siguientes tablas.

Para su interpretación correcta es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Para asignar el nivel de dificultad basta con que se cumpla cualquiera de los criterios establecidos en ese nivel para esa columna (dificultad vertical (v) y características acuáticas (a)).
- Si en el descenso se evita un obstáculo o se habilita una técnica específica para salvarlo (por ejemplo, rapel guiado) que implique una nivel menor de dificultad, la cotación sería inferior.
- Con carácter general, los saltos se consideran facultativos.

En la aplicación de la tabla de **compromiso y envergadura**, debe tenerse en cuenta que los tiempos de referencia pueden cambiar en función de la destreza, habilidad y conocimientos del grupo.

3.4. HIDROTOPOGRAFÍA

Algo muy importante para los equipos de rescate.- tanto para evitar riesgos como en las tareas de localización de las víctimas- es que *“La hidrotopografía es la relación entre la hidráulica, que estudia el agua y su comportamiento, y la topografía del cauce que la conduce. Nos permite evaluar adecuadamente los peligros existentes en los barrancos con respecto a los movimientos del agua”* (Rodríguez, 2005).

Aunque no todos los barrancos son iguales, ciertos movimientos originados por la configuración del barranco tienen elementos comunes. Estos elementos son los que un equipo de rescate necesita conocer. La hidrotopografía del barranco y de sus cursos de agua generará situaciones de riesgo adicionales como rebufos, remolinos, marmitas o pozas, drosage, sifones, encorbatamiento, lavadoras y setas de agua, en los que el rescatador tendrá que actuar aplicando diferentes técnicas que se detallarán más adelante.

La peligrosidad de los barrancos está muy relacionada con los **tipos de agua** ya que hace variar algunas condiciones como la flotabilidad, residuos o la existencia de formaciones irregulares en los fondos, creando huecos y agujeros.

Los tipos de agua varían en función de la cantidad de burbujas de aire que hay en ellas, cambiando su densidad y, como consecuencia, su nivel de **“flotabilidad”**. A esta característica se la denomina nivel de **“emulsión”** del agua.

Con relación al nivel de emulsión del agua nos encontramos con los siguientes tipos agua:

Tabla 3. Tipos de agua (cf. Javier Rodríguez Escobar, 2005)

Tipo de Agua	Características	Se encuentra en:	Se distingue por:
"Blanda" o muy emulsionada	Nivel de flotabilidad bajo	Aguas poco profundas, sin obstáculos en el fondo; rebufo suele ser fuerte pero sin llegar al fondo	Burbujas pequeñas de color blanco
"Mixta" o medianamente emulsionada	Nivel de flotabilidad medio	Presentan rebufos fuertes que sí llegan al fondo	Burbujas grandes y explosivas
"Dura" o muy emulsionada	Nivel de flotabilidad alto	Lugares con obstáculos en el fondo o con fondo irregular; el rebufo llega al fondo	El agua parece estar hirviendo, con burbujas grandes e irregulares



El desconocimiento de las características del medio físico en que se desarrollan estas actividades aumenta el riesgo potencial de accidentes. Los equipos de socorro y rescate deben conocer cuáles son estos riesgos, como se pueden originar y cuáles son las consecuencias de sufrir un accidente en este tipo de intervenciones.

Los elementos de riesgo potencial pueden clasificarse en: materiales, humanos y medio físico.

4.2. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE RESCATE

Como se ha dicho, los accidentes que originan la necesidad de realizar un rescate en barrancos y cavidades pueden tener su origen en la falta de experiencia, conocimientos, información, toma de decisiones equivocada o una combinación de todo ello. En cualquier caso, para planificar mejor la intervención, es importante que los equipos de primera intervención y rescate conozcan las causas más frecuentes, cómo evitarlas y cómo gestionarlas caso de que se produzcan.

4.2.1. TRAUMATISMOS

Los traumatismos pueden tener su origen en la precipitación desde altura o en la caída de piedras. En zonas verticales, una piedra, aunque sea de pequeño tamaño puede llegar a ocasionar un traumatismo grave al caer de cierta altura, ya que impactará con gran energía. **Para evitarlos** se deben observar una serie de precauciones:

- Traumatismos por precipitación desde cierta altura:
 - Uso de iluminación adecuada y suficiente.
 - Llevar la cabeza protegida con casco.
 - Atención a los anclajes y cuerdas usadas en las verticales.

4. ACCIDENTES EN ESPELEOLOGÍA Y BARRANCOS

4.1. RIESGOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

La espeleología y el descenso de barrancos conlleva de forma natural una serie de riesgos potenciales que podrían desembocar en un accidente. Su realización exitosa exige preparación, habilidad y comprensión de la situación, además del empleo de material específico.

El conocimiento y aplicación de una serie de principios básicos ayudará a los equipos de rescate a franquear con éxito estos riesgos potenciales. De lo contrario, podrían convertirse en un peligro para su integridad y la de sus compañeros.

Tabla 4. Riesgos potenciales en espeleología y descenso de barrancos

Materiales	Humanos	Medio físico
Por rotura: <ul style="list-style-type: none"> • Material viejo o en mal estado • Material inadecuado para la actividad Mal uso del material: <ul style="list-style-type: none"> • Anclajes mal instalados • Nudos mal hechos • Aparatos mal colocados 	Conocimientos técnicos: <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la técnica adecuada o conocimiento deficiente de la misma Características personales: <ul style="list-style-type: none"> • Irritabilidad • Imprudencia • Desmoralización • Inexperiencia • Falta de previsión (inundaciones) Entrenamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Grandes esfuerzos • Excesiva demora • Escasa o inadecuada alimentación e hidratación • Falta de entrenamiento Grupo: <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos desproporcionados • Choque de caracteres • Desorganización 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloques inestables • Caída de piedras • Roca disgregada • Zonas resbaladizas • Aguas muy frías • Cascadas: continuas o intermitentes • Rápidos de agua • Zonas profundas • Crecidas • Cavidades laberínticas • Pasos estrechos • Meandros desfondados • Verticales: grandes, pequeñas, resaltes

- Extremar las precauciones con el uso del material técnico.
- Comprobar la consistencia del suelo. Atención a los suelos concrecionados* y a las superficies resbaladizas.
- Cuidado extremo durante el desplazamiento en caos de bloques* inestables.
- Hacer siempre un nudo al final de la cuerda.
- Los lazos para anclajes deben ser de diferente aspecto que la cuerda de progresión y guardarse en sacas distintas anudados juntos con el fin de no confundirlos con las cuerdas de progresión.
- Traumatismos por caída de piedras:
 - Es necesario limpiar las repisas y rellanos antes de descender los pozos.
 - Se debe prestar atención a los materiales dejados en las cabeceras.
 - Al realizar la instalación, se debe prever en la medida de lo posible los riesgos por caída de piedras.
 - Se debe prestar atención a las sacas que cuelgan y evitar que se enganchen.

4.2.2. QUEMADURAS

Pueden ser por fricción (al hacer rapel sin guantes) o por llama del carburo. El carburo también puede causar quemaduras químicas en contacto con la piel. Hay casos bien documentados de quemaduras cuando se ha utilizado el polvo de carburo para secarse las manos.

4.2.3. AHOGAMIENTOS O SEMIAHOGAMIENTOS

Entre un 10-12% de las víctimas de ahogamiento no aspiran realmente agua. En su lugar, mueren por asfixia aguda mientras están sumergidas, debido a la apnea sufrida. Es importante saber que el agua fría en extremo, como el de muchas cavidades o barrancos sin luz solar, produce rápidamente una hipotermia corporal total que disminuye el consumo de oxígeno. Esto prolonga el tiempo en el que se puede tolerar la falta de oxígeno y explica que algunas personas recuperen la función cerebral normal después de inmersiones de hasta cuarenta minutos en agua extremadamente fría, mientras que otras no pueden ser reanimadas después de una inmersión breve de tiempo. Así, cada situación y accidente debe evaluarse de forma individual.

4.2.4. SÍNDROME DE AGOTAMIENTO. HIPOTERMIA

El agotamiento es un accidente muy frecuente y exclusivo de situaciones que se desarrollan en un medio muy adverso como las actividades en la alta montaña, grandes travesías o el medio subterráneo. Suele afectar a deportistas poco expertos que no perciben a tiempo el límite de sus posibilidades, llegando a un momento en que les resulta imposible realizar cualquier tipo de esfuerzo y tienen que detenerse. Una vez en reposo, sobreviene rápidamente el estado conocido como hipotermia, incluso en cavidades no excesivamente frías, fa-

vorecida por la gran humedad en el ambiente y las pocas reservas energéticas del accidentado. Existen diversos grados de hipotermia:

- **Grado I, leve o superficial:** es cuando la temperatura central varía entre 35-32°C (95-90°F). En este grado, el organismo aún es capaz de reaccionar contra el frío. Hay escalofríos, vasoconstricción cutánea, temblor intenso en un intento del organismo de aumentar la temperatura corporal.
- **Grado II, moderada o convencional:** cuando la temperatura central es menor de 32-28°C (89,9-82,4°F). Por debajo de 32°C hay vasodilatación marcada de los vasos cutáneos por parálisis directa por el frío. A los 30°C los escalofríos son menos intensos y pasajeros, desapareciendo casi por completo por debajo de los 29°C. Es decir, cesan los mecanismos de lucha contra el frío. Hay pérdida de la conciencia y bradipnea.
- **Grado III, severa o profunda:** la temperatura central está por debajo de los 28°C (82,4°F). El organismo se comporta como un cuerpo inerte siguiendo la variación de la temperatura del medio ambiente. Entre los 27-29°C aparecen arritmias auriculares seguidas de arritmias ventriculares y fibrilación ventricular aproximadamente a los 25°C.

Para algunos autores, se consideran los 25°C de temperatura central un punto crítico por debajo del cual se produce la fibrilación ventricular (paro cardíaco) en pacientes no anestesiados ni sometidos a medidas de sostén.



La hipotermia no se presenta sin un traumatismo o un agotamiento previo.

Los factores provocadores de la hipotermia son:

- Agresión del medio.
- Técnicas agotadoras.
- Falta de entrenamiento.
- Dieta inadaptada.
- Factores psicológicos: no administrar el esfuerzo, no reposar a tiempo, claustrofobia, choque psicoafectivo.

Las consecuencias de la hipotermia son hipoglucemia y deshidratación por pérdida de sodio. Los síntomas que nos pueden ayudar a diagnosticarla son:

- Hipotensión: el afectado tiene taquicardia que no cede con el reposo.
- Hipotermia (temperatura bucal).

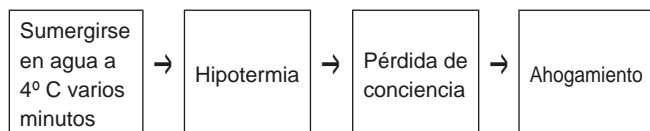
El tratamiento a seguir es el siguiente:

- Re-calentar (tienda con manta térmica y fuente de calor).
- Reposo: es peligroso intentar que siga avanzando.
- Aislamiento del suelo para evitar pérdidas de calor.
- Re-hidratar (sal, azúcar, alimentos).
- Acompañar a la víctima y estimularla psicológicamente.

Para prevenir la hipotermia, hay que tener especial cuidado con:

• Duchas y baños

El agua es un elemento peligroso en la práctica de la espeleología y los barrancos, incluso aunque no haya crecidas. Darse una ducha corta bajo una cascada de poca potencia o una inmersión temporal conlleva un gasto de energía mayor que el necesario en condiciones normales y eso supone un riesgo de hipotermia o de enfriamiento prolongado (salidas largas, tramos de ríos en los que haya que hacer largas inmersiones, largas esperas mojados, etc.).



Siempre que sea posible se avanzará y evitará el contacto con el agua fría.

• Cascadas

El ascenso a través de cascadas representa el mismo riesgo de hipotermia que en el caso anterior, pero incluso con mayor rapidez: bajo una cascada, el agua fría cae sobre la nuca (el mayor punto de evacuación de calor corporal), por lo que la hipotermia es mucho más rápida.

Así pues sufrirán de hipotermia todos aquellos espeleólogos o rescatadores que no hayan previsto mantenerse secos durante un ascenso por zonas con mucha agua.

El riesgo de ahogamiento también existe. Por norma general, no se tiene la precaución adecuada en lo que a la potencia del agua se refiere y, sin embargo, es capaz de someter a todo aquel que se aventure bajo una cascada a un martilleo continuo que termina agotando al rescatador.



Bajo una corriente de más de 3 m/s el espeleólogo o rescatador está sometido a una potencia continua de varias toneladas.

4.2.5. PATOLOGÍA DEL ARNÉS O SÍNDROME DEL ARNÉS

Cualquier motivo que provoque que una persona quede suspendida, inerte, del arnés durante varios minutos puede provocar la aparición del llamado “síndrome del arnés” cuya evolución en pocos minutos puede conducir a la muerte.



No hay indicios premonitores claros de aparición de síntomas graves; una vez que aparecen, la víctima puede empeorar rápidamente. Por ello, todo espeleólogo **suspendido sin movimiento debe ser inmediatamente descolgado**.

Existen determinados factores que pueden provocar la aparición del síndrome en los que debemos extremar las precauciones. Se debe evitar remontar o descender una cuerda o pasamanos sin estar a la vista de un compañero que sea capaz de percibir la aparición del síndrome cuando nos encontremos en pozos estrechos y sucesivos y también en el regreso (donde el factor fatiga es mayor).

Cuando aparece el síndrome de arnés, se produce una pérdida de volumen sanguíneo por estancamiento en los cuatro

miembros (la sangre llega pero no vuelve). Esto provoca una taquicardia reactiva con hipertensión extrema que puede llevar a la muerte o al fracaso renal agudo. El cuadro puede agravarse en pocos minutos si la persona afectada llega a perder el conocimiento en la cuerda.

Es importante saber que al descolgar a la persona afectada no pasa el peligro ya que, al soltar el arnés, la vuelta brutal de sangre sobrecarga el corazón puede dar lugar a un fallo cardíaco. Además, hay que tener en cuenta que el frío puede agravar la situación en el momento de soltar la cuerda.

El procedimiento de actuación en esta situación es el siguiente:

- Descolgarlo rápidamente.
- Al llegar al suelo colocarlo suavemente en posición fetal para impedir una llegada masiva de sangre al corazón derecho.
- Administrar sueros y medicamentos lo antes posible (avisar a los equipos de rescate).

4.2.6. PÉRDIDAS. INCIDENTES POR EQUIVOCACIÓN DE ITINERARIO

Siendo habitual la búsqueda de personas perdidas en el medio natural, puede suceder en todo tipo de lugares y condiciones climatológicas: al aire libre o dentro de una cavidad, en barrancos, de día o de noche, en días con densa niebla, etc. El lugar y las condiciones determinan los riesgos de la intervención: precipitaciones, riesgo de ahogamiento, hipotermia, etc.

Las pérdidas o inmovilizaciones motivadas por extravío o por falta de luz, aunque generalmente no tienen consecuencias graves, pueden producir retrasos que ocasionan intranquilidad y un consumo de energía que puede llegar a agotar a los extraviados.

Es recomendable dar aviso a otras personas que estén en la zona y no estén involucradas en la actividad y definir una hora aproximada de finalización de los trabajos asignados para que, en caso de retraso prolongado, el resto de los integrantes de los equipos de rescate, puedan darse cuenta de que algo no va bien en el interior de la cavidad.

Para evitar pérdidas podemos adoptar las siguientes medidas:

- Utilizar una **luz adecuada** que permita hacerse una perfecta composición del lugar. Las lámparas eléctricas aportan una luz puntual que permite ver el lugar al que la dirigimos, pero es difícil con ellas captar los volúmenes y contornos en espacios amplios.
- Es preciso fijar los **puntos de referencia** en el recorrido de modo que puedan ser reconocidos durante la salida.
- En sistemas laberínticos, caos de bloques, etc. es conveniente **volverse** para poder observar el itinerario seguido y poder reconocerlo a la salida; la fisonomía de estos lugares cambia mucho al variar el punto de vista.
- En **caso de duda, retroceder** hasta el último punto recorrido y reiniciar desde él la búsqueda del camino.
- No dejar flechas, salvo que sea estrictamente necesario, colocándolas de manera que puedan verse en el sentido de salida. Las señales dejadas con criterios particulares pueden crear confusión y llevar a equivocaciones en el itinerario correcto.

4.2.7. ACCIDENTES EN BARRANCOS POR EL USO DEL OCHO RÁPIDO

Uno de los accidentes que se producen en la práctica del descenso de barrancos está relacionado con el uso del ocho rápido. Puede ser habitual ver a barranquistas haciendo rapel con el denominado ocho rápido, un **sistema peligroso y desaconsejado** por los diversos accidentes causa.

Este sistema se utiliza para evitar el riesgo de bloqueo por nudo de alondra (que veremos en el siguiente apartado). También se utiliza para poder liberar la cuerda rápidamente después de un rapel en cascada (para estar el menor tiempo posible debajo de la misma) y para evitar el riesgo de que la cuerda se enrede con los movimientos del agua.

El principal inconveniente que presenta este sistema es su **insuficiente capacidad de frenado**, lo que prácticamente deja a la fuerza de la mano que sujeta la cuerda la realización del rapel.

En caso de que, por algún motivo (caída de una piedra, golpe en el codo, etc.), se soltara la mano que sujeta la cuerda, el escaso rozamiento producido por el sistema provocaría un descenso a gran velocidad de tal forma que, si se intentara sujetar de nuevo la cuerda, la abrasión de la mano sería inevitable.

Cuando se hace rapel por una cascada en carga, el agua hace aumentar el peso considerablemente; dejar de sujetar la cuerda por un momento conlleva el riesgo de descenso rápido.

En general se desaconseja su uso salvo para personas muy expertas.

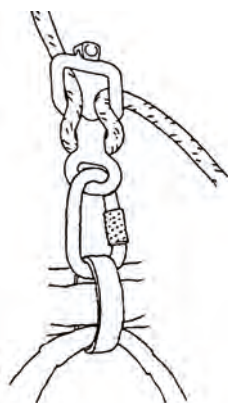


Imagen 15. Montaje ocho rápido para descenso de barrancos

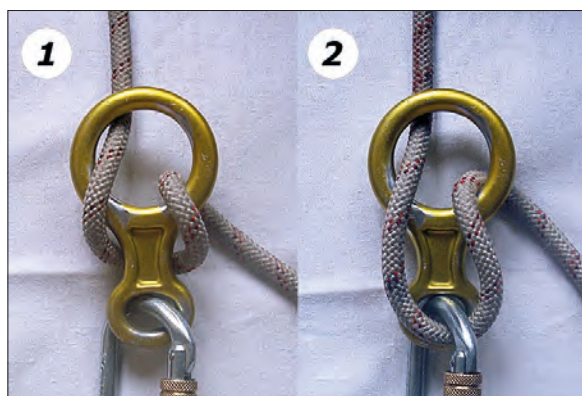


Imagen 16. Uso de ocho rápido

4.2.8. ACCIDENTES EN BARRANCOS POR EL BLOQUEO EN CUERDA POR NUDO DE ALONDRA

El bloqueo de la cuerda se produce con el uso convencional del ocho en el momento en que la cuerda que rodea al ocho se eleva formando el temido nudo de alondra en el descensor.



Este nudo es muy peligroso ya que, una vez formado, no se puede deshacer bajo tensión. Es especialmente peligroso en el descenso de cañones en cascadas por el riesgo de ahogo al no poder desprenderse de la cuerda.

Las causas habituales en la formación del “nudo de alondra” son:

- Que la cuerda se quede sin tensión en algún momento del descenso.
- Al apoyarnos en alguna repisa.
- Al apoyar el descensor en algún saliente de roca.

Para evitar este problema se recomienda usar los modelos de ocho con orejas o algunos aparatos específicos para descenso de barrancos como por ejemplo el Pirana o el sistema de descenso Vertaco.



Imagen 17. Formación de nudo de alondra



Imagen 18. Descensor Pirana

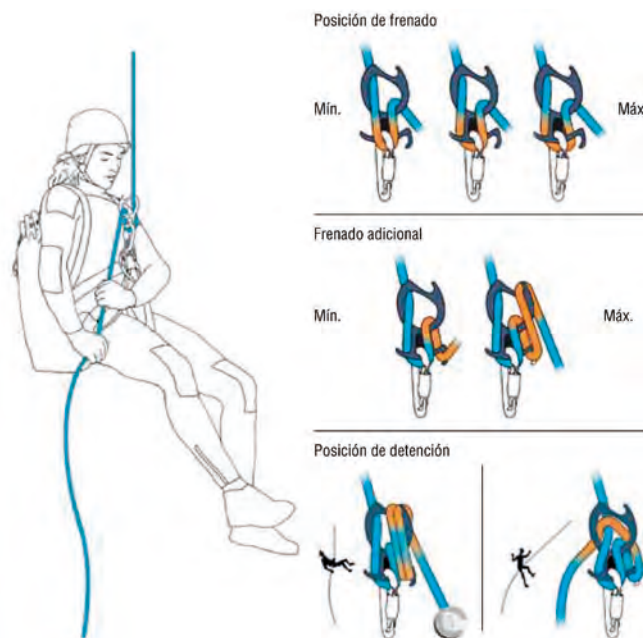


Imagen 19. Uso del descensor Pirana



Imagen 20. Descensor ocho con orejas

Otro sistema muy utilizado para evitar el nudo de alondra en un ocho convencional -y que mejora la seguridad del uso del ocho rápido-, es el sistema de descensor vertaco, ya que produce una mayor fricción.

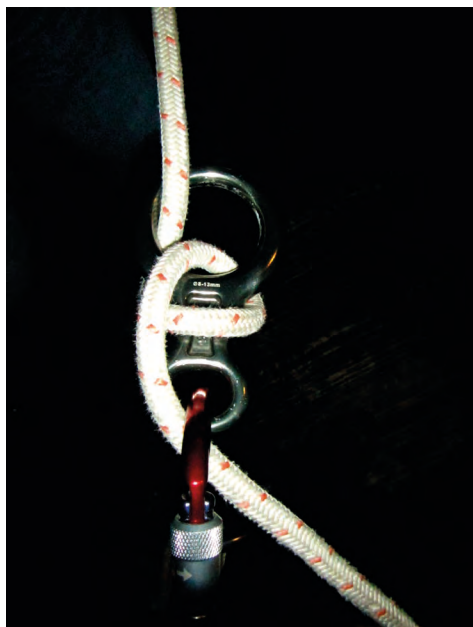


Imagen 21. Sistema de descenso vertaco

4.2.9. ACCIDENTES POR CRECIDA DEL CAUDAL HÍDRICO EN BARRANCOS Y SUMIDEROS

La cantidad de agua que lleva un barranco o un sumidero depende de la época del año (en primavera, con el deshielo, suelen llevar mucha agua), pero también depende del momento, si ha habido lluvias recientemente o no). En un medio tan encajonado como un barranco o tan angosto como un sumidero, una tormenta en la cabecera puede hacer subir mucho el nivel y fuerza del agua incrementando su peligrosidad.



Antes de la actividad:

- Verificar como está el caudal del barranco o sumidero por el que se va a descender.
- Verificar la meteorología reciente y no iniciar la actividad si hay previsión de tormenta.
- Prever zonas de escape por si ocurriera una subida repentina del caudal del agua.

Además, durante una crecida, el agua arrastra todo lo que se encuentra en su camino: residuos vegetales, tierra, piedras, etc. Las piedras representan un peligro añadido en las grandes verticales.

Las posibles consecuencias de las crecidas son:

- La **destrucción del equipamiento**, siempre que no se haya previsto una posible crecida.
- Las **cuerdas rotas o deshilachadas** no permiten el ascenso en caso de que un rescatador esté en una cavidad o barranco durante la crecida del agua (habría que esperar a que pasara) o, lo que es aún más grave, pueden exponer a alguien que esté descendiendo.
- **Riesgo de hipotermia.**



Imagen 22. Ejemplo de crecida

5. ESTRUCTURA OPERATIVA EN INTERVENCIONES DE RESCATE EN ESPELEOLOGÍA Y BARRANCOS

5.1. ORGANIGRAMA OPERATIVO

Al margen de la estructura política o representativa que corresponda según el Plan Territorial que se hubiera que activar, la estructura técnica operativa necesaria para este tipo de rescates puede llegar a ser muy compleja y heterogénea dado el alto nivel de especialización que se requiere y la gran cantidad de personal requerido para llevar a cabo una intervención de espeleosocorro o de rescate en barrancos.

En el caso **más complejo**, se puede llegar a necesitar asumir los puestos funcionales que aparecen en el organigrama al final de la página.

5.2. FUNCIONES DEL PERSONAL

5.2.1. JEFE DE INTERVENCIÓN. OFICIAL JEFE DE SERVICIO (OJS)

Es el responsable e interlocutor ante cualquier estamento: federaciones provinciales de escalada y montaña, otros organismos de apoyo a emergencias (como por ejemplo, en el caso de España, Protección Civil).

Normalmente será ejercido por el oficial jefe de servicio o mando técnico de mayor graduación presente en el lugar. Sus funciones son:

- Convocar a los efectivos del rescate tras recibir la alerta.
- Nombrar al coordinador del rescate y facilitar su tarea proporcionando toda la información disponible sobre el incidente.
- Solicitar a la federación provincial de escalada y montaña, la intervención de los equipos de rescate o especialistas que se consideren necesarios.
- Confeccionar los comunicados de salvamento conjuntamente con otros miembros de organismos de apoyo a emergencias destinados a tal fin, recabando para ello las autorizaciones que pudieran corresponder.
- Redactar un informe sobre el incidente y las actuaciones llevadas a cabo por el equipo de rescate.
- Delegar en el miembro del equipo de rescate que considere para cualquiera de estas funciones.

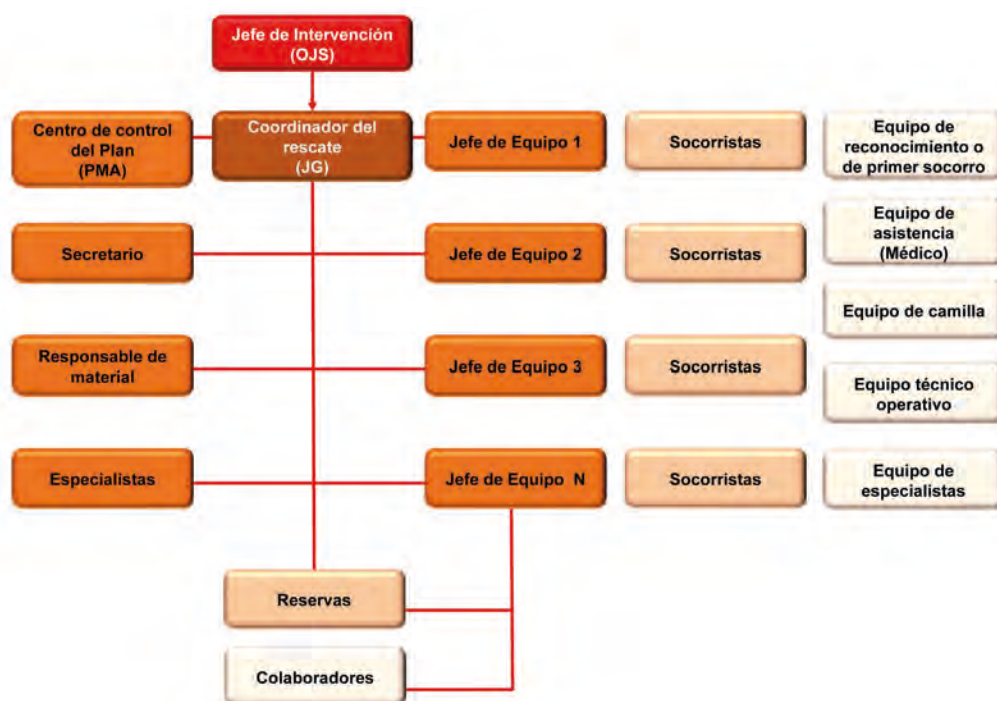


Imagen 23. Organigrama operativo

5.2.2. COORDINADOR DEL RESCATE (JEFE DE GUARDIA)

Es el responsable del procedimiento técnico del rescate. Tiene la formación de un jefe de equipo. Su misión es coordinar el rescate desde que es nombrado por el jefe de intervención hasta que se desconvoca la alerta. Coordina los medios humanos y materiales que intervienen en el rescate. En él converge toda la información que se genera entorno al rescate y de él parten todas las decisiones apoyándose en el jefe de intervención. Por tanto, en esta figura se centralizan todas las comunicaciones asociadas al rescate.

Este puesto será ejercido por el jefe de guardia correspondiente o por algún mando intermedio a elección del jefe de intervención. Sus funciones generales son:

- Conocer los pormenores del rescate en todo momento: saber cómo van las tareas de cada equipo, estar al corriente de los problemas que surjan sobre la marcha y conocer en todo momento el estado del accidentado.
- Mantener comunicación permanente con otros miembros de protección civil, el jefe de intervención y el secretario, así como con cada uno de los equipos que intervengan.
- Elegir la ubicación del puesto de mando avanzado o centro de control (en adelante PMA). Se establecerá en un lugar que garantice, en todo momento, las comunicaciones con otros miembros de Protección Civil y los medios desplazados del rescate, permitiendo realizar las tareas organizativas y administrativas del rescate.
- Realizar las previsiones sobre material, número de equipos y especialistas según los efectivos de que dispone y la información disponible (el estado del herido, las características de la cavidad, etc.).
- Velar por el cumplimiento de las medidas de se-

guridad por parte de todos los que participan en el rescate. Debe tener conocimiento en todo momento de las condiciones generales de seguridad en los trabajos: caída de piedras, riesgo de crecidas, condiciones atmosféricas, morfología de la cavidad, etc.

- Facilitar al jefe de intervención un informe sobre los aspectos técnicos y generales del accidente.
- Trasladar al coordinador del rescate la información que proporcione el equipo de reconocimiento acerca de lo que se requiere para el rescate. Con los datos definitivos sobre el accidente, reunirá a los jefes de equipo y planteará las bases para el rescate.
- Si las condiciones ambientales y lo abrupto del terreno lo hacen recomendable, mandará balizar el recorrido de aproximación hasta la cavidad o el comienzo del barranco. De igual modo es conveniente balizar un espacio de trabajo alrededor de la boca, o de las paredes de inicio del barranco, para distanciar a los curiosos y evitar interferencias en las tareas del rescate.
- Prever la intervención de los equipos de especialistas (desobstrucción, espeleobuceo o transmisiones) así como la del médico. Si no se dispone de alguno de ellos podrá solicitarlo a través de los canales y organismos pertinentes. De igual modo, gestionará los medios y equipos especializados aportados por los distintos organismos.
- Planificar la evacuación del accidentado. Lo recomendable es que no se mueva la camilla hasta que no esté garantizada su evacuación, es decir hasta que todos los tramos por los que tiene que pasar estén preparados.
- Respecto a la gestión de las personas que participan en el rescate debe:

- Prever el personal necesario para el rescate, ya sea para movilizar o para dejar como reserva.
 - Definir la forma de recepción y aproximación de los socorristas al lugar del accidente.
 - Nombrar a los secretarios que considere oportunos, al responsable de material, a los jefes de equipo y delegar en ellos las funciones que considere, dentro de sus competencias.
 - Proporcionar a cada jefe de equipo la información de la que se dispone acerca de su zona (es muy probable que no se tenga la topografía y se trabaje sobre el croquis que habrá confeccionado el equipo de reconocimiento).
 - Comprobar que todo el personal que participa conoce sus funciones y el lugar al que le ha sido asignado.
 - Prever las necesidades de los socorristas como comida, agua, carburo, iluminación eléctrica, lugar de descanso si el rescate se prolonga, etc. Tendrá previsto un espacio para estacionar los vehículos de los socorristas y otro en el que almacenar y preparar el material del rescate.
 - En cualquier caso, procurará que los socorristas descansen lo máximo antes, durante y después del rescate y, si es posible se evitará que éstos conduzcan en los desplazamientos para reducir al máximo la tensión.
 - Si el rescate se prolongará y se hiciera recomendable relevar a los equipos que están dentro de la cavidad o el barranco, formará nuevos equipos para sustituir a los existentes. Cuando esté formado el nuevo equipo de relevo, los jefes de ambos equipos intercambiarán información y a continuación se dirigirán a su nuevo destino.
 - Formar los equipos operativos, en el momento que conozca los nombres y cualificación de los socorristas que han sido movilizados y estén preparados para actuar. De igual modo podrá realizar los cambios que crea oportunos, formando y disolviendo equipos según las necesidades de cada momento.
 - En la gestión de los recursos que se emplean para el rescate deberá:
 - Prever y solicitar los medios de transporte, comunicaciones, materiales, avituallamiento y asistencia médica que crea oportunos.
 - En caso de no disponer de suficientes recursos movilizados (tanto humanos como materiales), solicitará refuerzos a través del jefe de intervención.
- Llevar el diario del rescate:
 - Anotará los horarios de cada fase, desde que se moviliza el equipo de rescate hasta que se desconvoca.
 - Reflejará los incidentes que surjan durante el rescate, llevará al día las hojas de tiempos, de personal, etc., recogerá toda la información que se genere durante el rescate.
 - Recopilar toda la documentación que genere el mismo y anotará los mensajes transmitidos por radio o teléfono.
 - Confeccionar, junto al coordinador del rescate, las memorias de actuación.
 - Estar en todo momento en contacto con el coordinador del rescate, atendiendo al teléfono y los demás sistemas de comunicación.
 - Movilizar y desmovilizar a los socorristas, tanto a los que se requieran para actuar como a los que han de permanecer en reserva, a requerimiento del coordinador del rescate.
 - Llevar un seguimiento de las personas que intervienen en el rescate, el destino y los tiempos de actuación de cada uno de ellos.
 - Cualquier otra función que le encomiende el coordinador del rescate en el ámbito de sus competencias.

5.2.4. RESPONSABLE DEL MATERIAL

Es el responsable del equipo y de los medios movilizados en el rescate. Será nombrado por el coordinador del rescate, como cargo de confianza, entre los primeros socorristas movilizados. Desempeñará sus funciones en el lugar que le encomiende el coordinador del rescate. Podrá existir más de un responsable de material, según criterio del coordinador del rescate, en previsión de turnos rotativos o bien por acumulación de tareas. Sus funciones son:

- Prever, preparar y controlar los medios materiales para el rescate.
- Verificar que el material está en condiciones de ser utilizado.
- Registrar y gestionar las posibles carencias de material.
- Confeccionar el informe de todo el material: técnico, de comunicaciones, etc. que se movilice para la actuación.
- Controlar y distribuir el material que se destina a cada equipo, así como el que queda disponible.
- Controlar la devolución del material de cada equipo, tomando nota de las incidencias ocurridas con el mismo (daños, corrosiones, desgastes, etc.).
- Velar por la buena conservación y mantenimiento del material.
- Cualquier otra función que le encomiende el coordinador del rescate en el ámbito de sus competencias.

5.2.5. JEFE DE EQUIPO

Es un especialista en técnicas de rescate en altura, espeleosocorro y rescate en barrancos. Será elegido por contar con una buena forma física y buena técnica espeleológica y de descenso de barrancos; saber realizar el autosocorro y poseer conocimientos de primeros auxilios.

5.2.3. SECRETARIO DEL RESCATE

Es el responsable administrativo del rescate y, en caso necesario. Será nombrado por el coordinador del rescate como cargo de confianza entre los primeros socorristas movilizados. Según el criterio del coordinador del rescate, podrá haber más de un secretario, en previsión de turnos rotativos o bien por acumulación de tareas. Desempeñará sus funciones en el PMA o donde le encomiende el coordinador del rescate. Sus funciones son:

Será nombrado por el coordinador del rescate que le asignará una zona y a quién informará de su actuación. De él dependen las decisiones técnicas, de organización o de cualquier otra índole sobre el equipo y la zona asignada. Como se verá más adelante, en este tipo de intervenciones, la zonificación es vertical. A cada jefe de equipo se le asigna una zona en dicha vertical, debiéndose coordinar con el jefe de equipo que tiene por encima y con el que tiene por debajo.

Los jefes de equipo se nombrarán a razón de uno por equipo y tantos como se necesiten. Deberá ganarse el respeto de su equipo y evitar las discusiones técnicas con los socorristas.

Cuando es convocado a causa de un accidente, procederá según las instrucciones directas del coordinador del rescate. En el aviso se le indicará si está en reserva o movilizado; en cualquier caso, se preparará para una rápida intervención. Si queda en reserva permanecerá localizable hasta que sea movilizado o sea desconvocado. Si es movilizado, cogerá su equipo individual y se desplazará al lugar que le haya sido indicado. Si durante el transcurso del rescate un jefe de equipo quedara indispuerto, delegará en algún componente de su equipo hasta que llegue otro jefe de equipo en sustitución.

Las funciones del jefe de equipo son:

- Conocer perfectamente su objetivo y preparar el plan de evacuación para la zona que le ha sido asignada.
- Mantener el contacto con el coordinador del rescate en todo momento. Si no dispone de comunicación por medio de radio o teléfono, los mensajes se mandarán por escrito con un socorrista.
- Calcular los recursos necesarios para la actividad a realizar (instalaciones a realizar, material para equiparlas, carburo, agua, comida, etc.). En el caso de necesitar material, o cualquier otra cosa, lo pedirá al exterior por teléfono; si esto no es posible, enviará a un socorrista a pedirlo al jefe de equipo que tiene por encima y luego al jefe de equipo que tiene más arriba y así, sucesivamente, hasta el exterior.
- Una vez que llega a la zona asignada debe comprobar con los jefes de equipo colindantes cuáles son límites de su zona. Esto es importante para evitar que pueda quedar algún paso sin equipar o sin atender. Primero contactará con el Jefe de equipo que tiene por debajo y, a continuación, con el que tiene por encima. Después de delimitados los límites de la zona, procederá a reconocer la zona que se le ha asignado.
- Organizar a su equipo de socorristas y asignar tareas.
- Revisar toda la instalación de la zona que le ha sido asignada y, cuando esté preparada, comunicárselo al coordinador del rescate.
- Dar las órdenes oportunas para trasladar la camilla a través de su zona y de las instalaciones:
 - Hasta que no lo indique el coordinador del rescate, la camilla no se comenzará a mover. El coordinador dará la orden de trasladar la camilla en el momento en el que esté equipada toda la cavidad, o que los tramos que faltan por montar puedan estar equipados en el tiempo que tarde en llegar la camilla hasta ellos, de modo que no se produzcan parones en la evacuación.
 - El equipo esperará la camilla en el límite inferior de la zona. Cuando llegue la camilla, el médico o el

jefe del equipo inferior, informará al jefe de equipo que la recibe las precauciones a tomar durante el traslado del accidentado.

- El jefe de equipo dará las órdenes para coger, mover, parar o dejar la camilla mientras pasa por su zona. El médico podrá pedir la detención de la camilla cuando lo crea oportuno para asistir al accidentado.
- Una vez que la camilla ha cruzado la zona y ha sido entregada al siguiente equipo, el jefe de equipo dará la orden de retirar el equipamiento de las instalaciones y recoger el material, esperando hasta que el equipo superior permita el paso sin entorpecer las tareas que estén realizando.
- Controlar el estado físico y psicológico de su equipo.
- Conocer en todo momento la ubicación de cada uno de los miembros de su equipo.
- Velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad por parte de su equipo durante el rescate. Deberá evitar aquellas maniobras que puedan suponer un riesgo innecesario para los socorristas, el accidentado o el material.
- Controlar el material que utiliza para su posterior devolución.
- Hacer un informe del desarrollo del rescate en la zona asignada, así como la ficha técnica de rescate de su zona. Si existen galerías con caos de bloques o zonas laberínticas, se procederá a balizar el trayecto que realizará la camilla, eligiendo el recorrido más cómodo y seguro para el transporte de la misma.

5.2.6. SOCORRISTA

Idealmente, será un especialista en técnicas de rescate en altura, espeleosocorro y rescate en barrancos. Además, debe contar con una buena forma física y buena técnica espeleológica y de descenso de cañones, saber realizar el autosocorro y poseer conocimientos de primeros auxilios. También debe tener una buena predisposición al trabajo en equipo.

Cuando es avisado por causa de un accidente, procederá según las instrucciones que reciba del coordinador del rescate. En el aviso se le indicará si está en reserva o si está movilizado, en ambos casos se preparará para una rápida intervención. Si queda en reserva, permanecerá localizable hasta que sea movilizado o sea desconvocado. Si es movilizado, cogerá su equipo individual y se desplazará al lugar que se le haya indicado. Una vez incorporado al equipo de socorristas movilizados será asignado a un equipo. A partir de entonces, permanecerá atento a las indicaciones de su jefe de equipo.

El socorrista no discutirá las decisiones de su jefe de equipo y, como técnico, tiene que ser autosuficiente para llevar a cabo las tareas que le han sido encomendadas. Participará activamente en las tareas de evacuación de la camilla, así como con las propias de su cargo, pudiendo realizar tareas de mensajería por decisión de su jefe de equipo.

Las funciones del socorrista son:

- Transportar el equipo necesario para el rescate.
- Equipar y retirar el equipo de las instalaciones una vez que termine el rescate.
- Comunicar a su jefe de equipo las necesidades de material.
- Realizar el transporte de la camilla por las instalaciones y recorridos en la zona a la que ha sido asignada.



- Realizar las tareas que le encomiende su jefe de equipo y comunicar su finalización, quedando a su disposición para otras tareas. De igual modo, si se tiene que ausentar se lo comunicará primero a su jefe de equipo y, después, al coordinador del rescate.
- Actuar de forma ordenada siguiendo la estructura definida para la intervención. En este sentido, cuando un socorrista o un equipo de socorristas se está desplazando por la cavidad o por las paredes de acceso al barranco y tenga que atravesar una zona distinta a la suya, antes de ponerse a progresar por la instalación de vertical solicitará permiso al jefe de equipo o a los socorristas que están trabajando esa zona.

5.2.7. MÉDICO

Es el encargado de prestar la asistencia sanitaria al accidentado dentro de la cavidad. Debe poseer conocimientos en técnicas de progresión vertical o pertenecer a un equipo de espeleología o espeleosocorro.

Una vez que el equipo de reconocimiento ha salido a la superficie informará al coordinador del rescate de los detalles del accidente, estado del accidentado, necesidad o no de asistencia médica.

Una vez personado el médico, si fuera necesario, se le asignará un equipo de asistencia que le acompañará, porteará la camilla y asistirá al accidentado si fuera necesario. Durante la evacuación de la camilla, el médico podrá decidir pararla para atender al accidentado en el momento que considere oportuno.

5.2.8. ESPECIALISTA

Es aquella persona que durante el rescate realizará trabajos en los que está especializado: desobstrucciones, transmisiones o espeleobuceo.

Su intervención se producirá a requerimiento del coordinador del rescate o los jefes de equipo y sus trabajos serán complementarios a las tareas propias del rescate. Podrán formar equipo junto a otro especialista en la misma modalidad o bien, se le asignarán socorristas como personal de apoyo.

Los equipos de especialistas cuentan con una cabeza visible y funcionan de forma autónoma, pero, mientras están trabajando en una zona, dependen directamente del jefe de equipo de esa zona.

Una vez que han realizado todas las tareas de su especialidad y el jefe de equipo le ha dado el visto bueno, se desvinculan de ese equipo y bien, se trasladan a otra zona o bien, quedan a disposición del coordinador del rescate.

5.2.9. RESERVA

Es el conjunto de personas (jefes de equipo, socorristas y especialistas) que han sido avisados de la alerta pero que no han sido movilizados. Como se ha dicho, estos técnicos permanecerán preparados y localizables hasta que se requiera su intervención o se desconvoque la alerta.

5.2.10. COLABORADORES

Son aquellas personas que colaboran en el rescate por solicitud del coordinador del rescate. Dependerán del jefe del equipo al que sean asignados o, directamente, del coordinador del res-

cate. En ningún caso, pueden constituir equipos autónomos.

Estos colaboradores no son especialistas (puede ser cualquier persona que quiera colaborar en las tareas, como vecinos de la zona, bomberos fuera de servicio, personal voluntario de agrupaciones de protección civil o Cruz Roja, etc.). Su colaboración es puntual y transitoria y no supone la pertenencia al equipo de rescate.

Realizan tareas secundarias como:

- Compra y preparación de avituallamiento del personal (bocadillos, bebidas,...).
- Marcado de caminos y trayectos hasta el lugar del accidente.
- Limpieza y reposición del material que ha sido usado con el fin de poderlo reutilizar.
- Transporte de los miembros de los equipos de rescate a los lugares de descanso y aseo.
- Todas aquellas que les pueda encomendar el coordinador del rescate.

5.3. COMUNICACIÓN CON FAMILIARES Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La relación con la familia del accidentado es aconsejable que recaiga sobre los responsables políticos desplazados al lugar del siniestro. La primicia de las noticias sobre el rescate se reservará para los estamentos políticos de los servicios de emergencia, que deben proporcionar la información correcta y veraz.

Es preferible evitar que los familiares estén en el PMA o en sus inmediaciones. Es mejor ubicarlos en un lugar tranquilo en el que se pueda contactar con ellos.

La relación con los medios de comunicación puede delegarse bajo autorización al jefe de intervención o a otra persona nombrada al efecto. La información para la prensa se realizará por medio de partes en los que sólo se mencionarán aspectos técnicos sobre el desarrollo de las operaciones de rescate. Nunca se tratarán o mencionarán temas relacionados con las causas del accidente o las responsabilidades derivadas del mismo. Hay que tener mucha prudencia y ser discreto en la comunicación en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Se desconoce la identidad de los accidentados.
- No está clara la evolución de las circunstancias.
- Se desconocen las causas y responsabilidades del accidente.
- No existe un diagnóstico médico de un profesional.

La imagen de la actuación depende de la actitud disciplinada del conjunto de participantes en el rescate. Por eso, para mantener la unidad entre los socorristas y evitar juicios sobre el rescate, se indicará expresamente que no se realizaran declaraciones por parte de los mismos.

El análisis de las causas y responsabilidades del accidente es posterior al rescate y estará basado en los datos técnicos del mismo.

Es importante tener en cuenta que el momento en que los rescatados salen al exterior y se ponen en contacto con familiares y medios de comunicación es delicado, ya que pueden hacer declaraciones desafortunadas o sin fundamento, justificadas por la fatiga, la emoción, el enfado, etc. que pueden perjudicar la imagen del rescate.

6. COMUNICACIÓN EN RESCATE DE BARRANCOS

Durante un rescate hay multitud de ocasiones en las que la comunicación oral entre los miembros del equipo de rescate es muy difícil (como por ejemplo en rapeles muy grandes, en cascadas o saltos de agua,...). En estos casos se hace necesario recurrir a señales realizadas con brazos y manos.

Algunas de las señales utilizadas con mayor frecuencia son las mostradas en la imagen 24.



Es importante hacer las señales con firmeza y total concentración, sin permitirnos el más mínimo despiste, ya que de ello depende nuestra seguridad y la de los propios compañeros.



Imagen 25. Esquema de colocación del equipo individual

7. EQUIPO PERSONAL DEL RESCATADOR

El equipo personal del rescatador se compone de los siguientes elementos: arnés pelviano; arnés de pecho; mosquetón central; cabos de anclaje; bloqueador ventral; bloqueador de mano; pedal o pedalina; descensor y mosquetón de freno o reenvío; bloqueador de pie; navaja y llave de instalar.

En la descripción pormenorizada de sus características y formas de uso que se realizará a continuación, adoptaremos las recomendaciones y especificaciones que ofrece la Escuela Española de Espeleología (EEE).

7.1. ARNÉS PELVIANO

El uso de un buen arnés pelviano es fundamental debido a que:

- Es un gran aliado en las tareas de ascenso por cuerda.
- Permite afrontar largos desplazamientos horizontales andando sin problemas.
- Facilita el transporte de sacas pesadas sin sufrir más de lo necesario.

Un arnés pelviano debe contar con las siguientes características para facilitar la labor de aquellos que lo emplean:

- Estar confeccionado específicamente para ser utilizado en espeleología y barrancos.
- Contar con buena resistencia al roce. En este sentido, será preferible adquirir un arnés con refuerzos sobre las cintas y, si es posible, con protección para las hebillas metálicas (uno de los puntos más expuestos al rozamiento de dichas cintas).



Imagen 24. Señales de comunicación

- Contar con portamateriales resistentes y cosidos para que, al colgar peso en la cinta del arnés, se deforme menos.
- Ofrecer un punto de anclaje lo más bajo posible para el bloqueador ventral, dentro de un margen de comodidad, con lo que mejorará notablemente el rendimiento en el ascenso.
- Los puntos de anclaje del arnés pueden ser:
 - Metálicos: cuya principal ventaja es que son más fáciles de cerrar, pero con el inconveniente de que son más pesados y que, en maniobras complicadas, el maillón central girará inevitablemente.
 - De cinta reforzada con cinta tubular: aunque a veces son más complicados de cerrar, son, sin duda, la opción más versátil. El arnés debe estar correctamente regulado, sin dejar holgura. Esto supondrá no solamente más comodidad, sino también una mayor eficiencia a la hora del ascenso.
- Los arneses pelvianos requieren marcado CE (certificación europea), ya que protegen de un riesgo mortal. Están sometidos a la norma EN 12277 - Tipo C.



Un buen arnés, por tanto, será aquel que permita una completa y fácil regulación. El error más frecuente al usar un arnés pelviano es llevarlo mal regulado, con las cintas demasiado holgadas, lo que hace perder movilidad, dificultando los desplazamientos horizontales y disminuyendo el rendimiento en el ascenso.

7.2. ARNÉS DE PECHO

Tiene distintas funciones pero las principales son: mantener el bloqueador ventral pegado al cuerpo y actuar como sujeción para el espeleólogo para evitar que pueda quedar boca abajo en caso de que pierda el conocimiento. Los aspectos clave en el uso del arnés de pecho son:

- Ofrecer un correcto reparto del peso entre los hombros, algo fundamental cuando vayamos cargados con sacas del arnés pelviano, ya que la carga se transmitirá inevitablemente a los hombros en el ascenso o en el tránsito por meandros desfondados.
- Contar con buenos portamateriales, muy útiles tanto durante la instalación y el equipamiento de una cavidad como en la escalada subterránea.
- Proporcionar suficiente protección en caso de caída, protegiendo al máximo la espalda de sufrir una flexión violenta hacia atrás. Además, en caso de pérdida de conocimiento, el arnés nos mantendrá en la posición más vertical posible al llevar el centro de gravedad bajo por el arnés pelviano.
- Permitir una rápida regulación de la tensión del bloqueador ventral a través de una hebilla.
- Al regular la cinta que rodea el pecho no hay que apretarla demasiado porque dificultaría la respiración durante el ascenso.
- Los arneses de pecho para espeleología no tienen obligación de cumplir la norma EN 12277 - Tipo D sin embargo, es recomendable que cumplan con sus requerimientos.



El **error más frecuente** en la utilización del arnés de pecho consiste en no apretar suficientemente la cinta que mantiene fijado el bloqueador ventral durante la subida, lo que provoca una pérdida en el rendimiento.

7.3. MOSQUETÓN CENTRAL

El arnés pelviano debe estar cerrado por un elemento conector que proporcione la máxima fiabilidad. Para ello se puede utilizar un mosquetón semicircular con seguro que permita una distribución más racional del material. Se recomienda verificar que la apertura del mosquetón semicircular quede a nuestra izquierda. Es decir, que una vez puesto en el arnés, se apriete girando la rosca de cierre hacia abajo y hacia adelante. Si lo ponemos al revés, el cierre podría abrirse; algo especialmente peligroso si se ha optado por un arnés con enganches metálicos en los que es más fácil que el mosquetón se salga.

Esto es muy importante en la subida, pues el roce de la cuerda tenderá a apretarlo sobre todo si ésta está tensa, ya que subimos auxiliados por un bloqueador de pie o tenemos un importante tramo de cuerda por debajo.

Existe una alternativa al mosquetón semicircular que resulta la opción más versátil, el Petzl® OMNI® con seguro de triple efecto. Tras haberlo probado en condiciones muy exigentes, la única objeción que se puede plantear a su utilización es que el cierre automático requiere mantener el conector limpio. En cavidades con mucho barro, puede atascarse y quedarse abierto y, con el tiempo, si no se vigila su limpieza, el cierre puede dejar de ser automático.

7.4. CABOS DE ANCLAJE

Los cabos de anclaje no sólo se usan para el aseguramiento estático. También se utilizan para progresar en horizontal por pasamanos, para asegurarse al bloqueador de mano, al fraccionar y ascender, así como al anclarnos en tirolinas. Considerando que se trata de un equipo de dimensiones manejables, deben ofrecer un aseguramiento lo más dinámico posible. Los aspectos clave en el uso de los cabos de anclaje son:

- Suelen usarse dos, uno más corto (para fraccionar tanto en la subida como en el descenso) y otro más largo (para mantener la unión con el bloqueador de mano). La práctica actual ha demostrado que el uso de un tercer cabo es innecesario aunque, si se usa, debe ser de cuerda dinámica, nunca de cinta cosida.
- Los cabos de anclaje manufacturados no son recomendables para su uso en espeleología por tener una mala respuesta en caso de caída. Los que ofrecen mejor resultado en la disipación de la fuerza de choque son los cabos tradicionales, hechos con cuerda dinámica y nudos.
- El diámetro más recomendable es 9 mm.
- Configuración de los cabos en “Y” o separados:
 - Si no usamos bloqueador de pie o lo llevamos en el lado izquierdo, optaremos por llevar los dos cabos separados, uno en cada lado del maillón central. El largo, a la derecha del todo y el corto, a la izquierda. Esto nos permitirá mantener el material lo más ordenado posible, de gran utilidad en pasamanos, autosocorro y maniobras complicadas.

- Si llevamos el bloqueador de pie en el lado derecho debemos invertir la posición de los cabos y llevarlos unidos por "Y" en el centro del maillón. De lo contrario se produciría un cruce de pedal con la cuerda de progresión.
- En cualquier caso, lo más recomendable es probar distintas configuraciones y elegir la que nos resulte más operativa en nuestra práctica personal.
- Los cabos siempre deben ir unidos al maillón central sin elementos intermedios mediante un nudo simple que nos ofrece una resistencia similar al ocho pero con un volumen menor. Nunca con un nudo de nueve. Tanto el nudo de ocho como el de nueve son más compactos por lo que en cavidades estrechas el roce es mayor y necesitan más uso para apretarse definitivamente.
- Cuando empecemos a utilizar unos cabos de anclaje nuevos, durante los primeros usos, debemos dejar suficiente cuerda sobrante al otro lado del nudo mientras lo apretamos. A medida que los vayamos usando, los nudos se irán apretando suficientemente y, cuando esto ocurra, podremos cortar algo de la cuerda sobrante. En cualquier caso, el margen de seguridad que debemos dejar siempre entre la cuerda y el nudo es de al menos 4 cm.
- Es recomendable usar un mosquetón HMS con seguro en los dos cabos, especialmente en el cabo largo. Esto nos permitirá trabajar asegurados en entornos con mucho trasiego de gente.
- La longitud del cabo largo debe ser la suficiente para que, estando colgados de la cuerda, podamos subir el bloqueador lo máximo posible con el brazo. Si fuera más corto, limitaría nuestros movimientos mientras que, si fuera más largo, podría darnos problemas a la hora de pasar un pasamanos y quedarnos colgados del cabo.
- En el cabo corto, la longitud recomendada es aquella en la que, poniendo el codo en el maillón central y, colocando la palma de la mano extendida hacia arriba, el extremo superior del mosquetón quede a la altura de la punta del dedo medio.
- Deben cambiarse al menos una vez al año. También debemos cambiarlos, si en una expedición hemos hecho un uso intensivo de ellos.
- No existe una normativa específica para los cabos de anclaje de espeleología y en cuanto a los mosquetones, se le aplica la norma EN 12275, referente a conectores.



Los errores más frecuentes en la utilización de los cabos de anclaje tienen que ver con:

- Usar cabos de cinta cosida u otros materiales no dinámicos.
- Dejar el cabo sobrante de los nudos demasiado corto o inexistente.
- Usar mosquetones de leva curva.

7.5. BLOQUEADOR VENTRAL

Es un elemento que se ancla al arnés pelviano por un lado y al arnés de pecho por otro. Van provistos de un gatillo que presiona la cuerda y se bloquea al subir y sube sin rozamiento cuando no se carga peso sobre él. Sirve básicamente para ayudar en la ascensión por una cuerda. Se pueden señalar

los siguientes aspectos clave acerca del bloqueador ventral:

- Resulta fundamental llevarlo lo más bajo posible, dentro de lo razonable, para rentabilizar al máximo cada pedada.
- La leva dotada de dientes que nos mantiene fijados a la cuerda debe tener acanaladuras para la evacuación del barro.
- El orificio superior del bloqueador sirve para pasar la cinta del arnés de pecho, que deberá estar bien tensada al subir, ya que todo juego entre el arnés y el bloqueador nos hará empeorar el rendimiento.
- Se debe prescindir de todo elemento intermedio entre el bloqueador y los arneses de pecho y pelviano. No se debe usar ni un mosquetón ni mucho menos un maillón para unir el bloqueador a los arneses.
- Hay que procurar no dejar el gatillo abierto durante la progresión:
 - En la progresión vertical porque el bloqueador puede cerrarse y engancharse en el momento más inoportuno.
 - En la horizontal porque en un paso estrecho, el gatillo (especialmente en el caso del Croll de Petzl fabricado en plástico), puede engancharse y deformarse, llegando incluso a romperse.
- El desgaste habitual del cuerpo del bloqueador debido al roce de la cuerda, será mayor si usamos bloqueador de pie.
- Los bloqueadores deben cumplir la norma EN 567.

En lo que se refiere a técnicas específicas de uso del bloqueador ventral, se puede destacar la siguiente. Cuando al subir tengamos que superar un fuerte péndulo tras un fraccionamiento, pasaremos una pierna por encima de la comba del péndulo. De esta manera conseguiremos que la cuerda corra mejor y se salga del bloqueador (algo que puede pasar con modelos como el Indy Evo de Kong cuando usamos cuerdas de diámetro reducido).



El error más frecuente durante su utilización consiste en dejar el gatillo abierto.

7.6. BLOQUEADOR DE MANO

Al igual que el bloqueador ventral, es un elemento utilizado para ayudar en el ascenso. Se pueden utilizar bloqueadores de mano con y sin empuñadura (dependiendo de la comodidad y práctica del usuario). En cualquier caso la opción más versátil es usarlo sin empuñadura.

7.7. PEDAL O PEDALINA

El pedal es otro de los elementos de progresión que debemos tener muy en cuenta. En su utilización, se deben tener en cuenta los siguiente aspectos:

- Se recomienda llevarlo unido al bloqueador de mano a través de un mosquetón asimétrico sin seguro y de leva recta (igual que en el caso de los cabos de anclaje).
- La resistencia del mosquetón debe ser superior a 20 kN.
- La opción más versátil es usar un cordino ultra-resistente (por ejemplo el Dyneema®) para confeccionar el pedal, regulándolo a la altura del usuario mediante un nudo

único. Los pedales regulables no son una buena opción, porque a menudo falla la hebilla cuando está embarrada o se engancha.

- No se recomienda en ningún caso hacer el pedal de cinta, porque al ser un material más pesado y voluminoso, va a dificultar la realización de maniobras avanzadas (por ejemplo, las de autosocorro).
- Es importante que el cordino no tenga nunca nudos intermedios, ya que cualquier nudo va a hacer imposible usarlo para un contrapeso en una maniobra de rescate.
- La regulación de la longitud del pedal se hace de la siguiente manera: estando de pie y con el pie introducido en el estribo del pedal, la longitud debe ser tal que cuando el pedal esté tenso, la parte inferior de la leva del bloqueador de mano debe tocar la parte superior del bloqueador ventral. Ésta es una cuestión muy importante, ya que condicionará en gran medida el rendimiento a la subida.

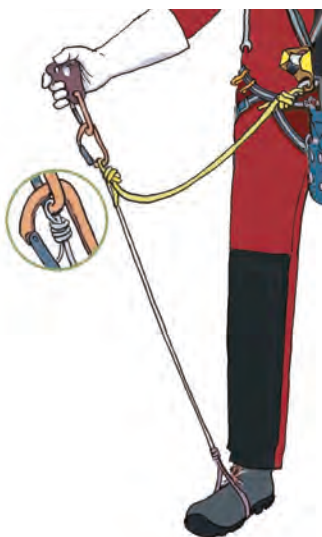


Imagen 26. Regulación de la longitud del pedal

El cabo de anclaje largo irá asegurado al mosquetón que une pedal y bloqueador de mano.



Los errores más frecuentes son:

- Llevar el pedal mal regulado, lo que nos hará perder centímetros de ascenso en la subida.
- Tener nudos en mitad del cordino del pedal.

7.8. DESCENSOR Y MOSQUETÓN DE FRENO O REENVÍO

En las maniobras de descenso se utilizan materiales como los descensores o los mosquetones de freno. Algunos de ellos actúan de forma pasiva y otros cuentan con una palanca de frenado.

Para los equipos de rescate se recomienda el uso de descensores dotados de palanca de frenado (por ejemplo el Petzl Stop®). En el mercado ya existen descensores homologados para rescate, con palancas antipánico (por ejemplo el Indy Evo de Kong®), que pueden ser utilizados tanto con cuerdas semiestáticas como con cuerdas dinámicas.

Estos descensores dotados de palanca pueden servir no sólo para descender, sino también para otras maniobras tales como: espeleosocorro; facilitar tareas como la instalación o el aseguramiento dinámico de una escalada subterránea; tensado de cuerdas; descenso de camillas y materiales como freno de carga, etc.

En los modelos dotados de freno es importante tener la precaución de no utilizar la palanca para frenar, ya que si lo hacemos produciremos un aplastamiento de la cuerda y un de-

terioro muy rápido de la misma. En su lugar, se puede regular el descenso con la mano por la que pasa la cuerda que sale del descensor, así como con ayuda del mosquetón de freno y con la palanca apretada al máximo.

En cuanto al mosquetón de unión del descensor con el maillón central, deberá ser un mosquetón asimétrico con seguro (por ejemplo Key-Lock®). Actualmente hay otra solución más técnica que es usar un mosquetón específico (por ejemplo el Freno de Petzl®, dotado de gancho de frenado). Este sistema tiene la ventaja de que no hay necesidad de usar mosquetón de freno suplementario aportando ligereza y comodidad al rescatador. Además, cuenta con cierre automático y, en caso de saltar un fraccionamiento por debajo de nosotros, no hay peligro de que colisionen y se traben el mosquetón de freno y el descensor, ya que la cuerda sale limpiamente del gancho de freno.

Los descensores de espeleología no están sujetos a ninguna normativa específica. Los autoblocantes pueden cumplir la norma industrial EN 341 - Tipo A, referente a los descensores como dispositivos de salvamento. Los descensores con palanca antipánico cumplen la norma EN 12841 C estando homologados para salvamento.

7.9. BLOQUEADOR DE PIE

Este tipo de bloqueadores es indispensable en los equipos de rescate por los siguientes motivos:

- Proporciona una mejora del rendimiento en la subida, ya que permite mantener la posición vertical con menor esfuerzo.
- Facilita el deslizamiento de la cuerda por el bloqueador ventral.
- Mejora el agarre en los primeros metros de subida.
- Permite realizar mejor el ascenso y con un menor esfuerzo de brazos.
- Es una gran ayuda en pasos verticales muy estrechos.
- Permite bloquear cuerdas al traccionarlas para izar cargas, pudiendo utilizar, no solo la fuerza de los brazos, sino también la de las piernas.

Sin embargo, su uso continuado presenta un inconveniente: implica un mayor desgaste del bloqueador ventral.

Los bloqueadores de pie son considerados por la normativa como elementos auxiliares en el ascenso, y se rigen por la norma EN 567. Actualmente en la normativa europea no constituyen elementos de seguridad.

7.10. NAVAJA Y LLAVE DE INSTALAR

Aunque, por imprescindibles, podría resultar una obviedad mencionar estas herramientas, es preciso recordar que tanto la navaja como la llave de instalar forman parte del material personal de progresión vertical y, por tanto, debe llevar consigo un socorrista integrante de un equipo de rescate.

8. ORGANIZACIÓN DEL MATERIAL DE RESCATE

Es necesario que el equipo de rescate tenga su material listo para ser utilizado en todo momento. En este sentido, la limpieza, revisión y preparación del mismo son tareas indispensables para que los materiales se encuentren disponibles en todo momento (realización de inventarios, precintado de los que no

han sido utilizados, etc.). Una forma de organizar estos equipos consiste en distribuirlos en sacas y bidones, cada una de ellas destinadas a un fin dentro de las tareas de rescate.



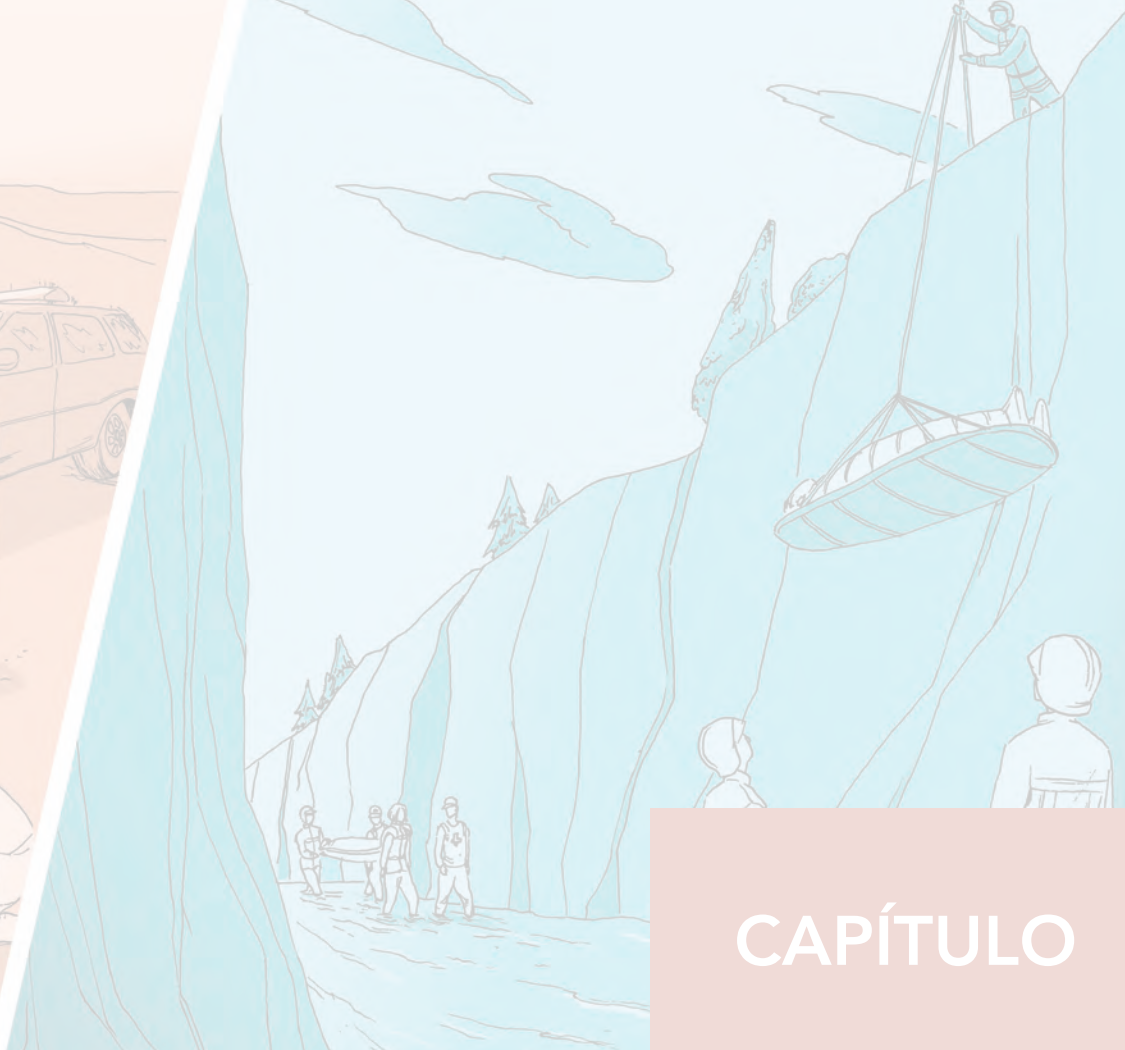
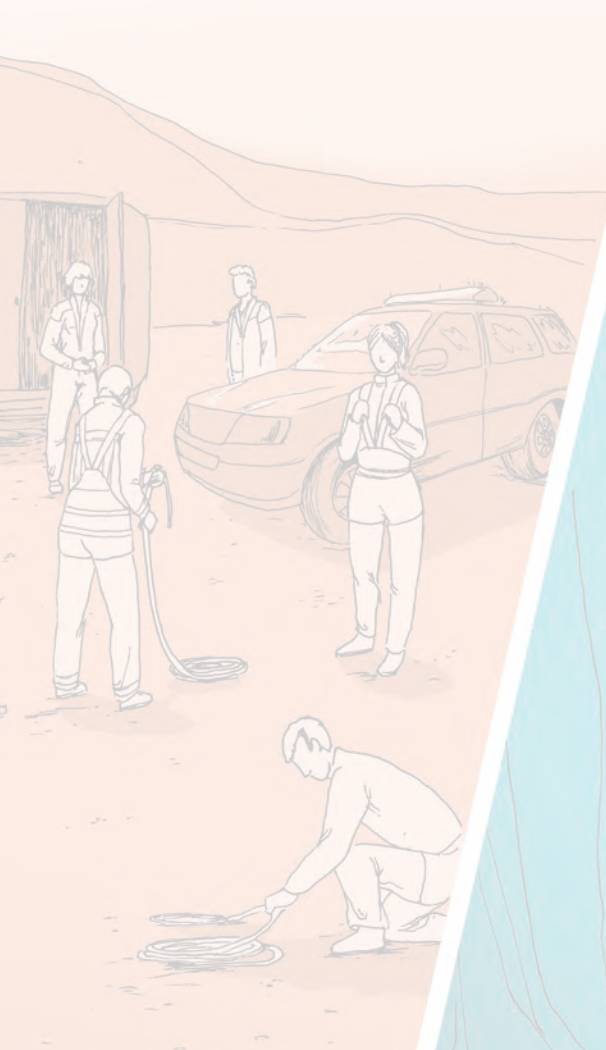
La siguiente tabla muestra, a modo de ejemplo, cómo se organiza el material en el CEIS Guadalajara.

Tabla 5. Ejemplo de organización del material

SACA 1: Material de vivaque		
Vivaque para herido: <ul style="list-style-type: none">• 1 saco de dormir• Jersey, gorra, calcetines, calzoncillos• 6 mantas térmicas de supervivencia• 10 pinzas de la ropa• 1 carrete de cordino (para la carpa)• 1 cuchara	<ul style="list-style-type: none">• 1 encendedor (fosforera)• Velas de larga duración• 2 geles de etanol• Bolsas de calor y frío (bolsas calefactoras con reactivos químicos).• 1 cocinilla de alcohol.• 2 rollos de cinta Americana	Señalización: <ul style="list-style-type: none">• Papel y lápiz• 100 marcas reflectarias (catadióptricos) Comida: <ul style="list-style-type: none">• 1 cantimplora de plástico con caldo, té, café, azúcar, glucosa, chocolate, etc.
SACA 2: Material de primeros auxilios		
Botiquín: <ul style="list-style-type: none">• Material quirúrgico vario• Collarines, bolsa de oxigenoterapia y bolsa de reanimación• Bolsa roja (tratamiento de quemaduras y curas)• Bolsa azul (material de hemorragias)• Bolsa Amarilla (material de respiración, cánulas de Guedel)• Bolsa verde (tratamiento de golpes, contusiones y medicamentos).• Mantas termoaislantes y hielo químico U1• Saco de dormir		
SACA 3: Equipamiento de la camilla		
Anclajes para camilla: <ul style="list-style-type: none">• 4 cintas de anclaje dobles y dinámicas (10 mm.) o cintas Fast• 9 mosquetones de acero• 1 bloqueador• 2 poleas Accesorios: <ul style="list-style-type: none">• Tornillos, tuercas, llave de tuerca, destornillador, pinzas	Fijación del herido: <ul style="list-style-type: none">• 1 arnés especial• 2 cordinos para STEF (5 mm.)• 1 cuerda de 8 mm. de diámetro y 40 m. de longitud• 1 cuerda de seguridad (11 mm. de diámetro y 40 m. de longitud)• 1 colchón de fondo• 1 casco + gafas protección de cabeza• 1 cala de apoyo• 1 manta térmica	
SACA 4: Material técnico		
<ul style="list-style-type: none">• 1 cuerda de 40 metros• 1 cuerda de 10 metros• 2 cuerdas de 5 a 6 metros• 1 bolsa de instalación para anclajes (martillo, burilador, llave del 13/17, 15 clavijas autoperforantes y 15 conos, 15 tornillos, 10 plaquetas acodadas, 10 plaquetas reviradas y 5 anillas)	<ul style="list-style-type: none">• 1 juego de cintas• 3 poleas• 3 bloqueadores• 12 mosquetones simétricos con seguro• 1 navaja• Material de Iluminación (frontal, pilas etc.)	
Bidón de señalización en el exterior y montaje de PMA (puesto de mando avanzado)		
<ul style="list-style-type: none">• Carpa/lona montaje de PMA• Equipos de Iluminación• Equipos de comunicación• Cinta de balizar• Lona de 5 X 5 metros	<ul style="list-style-type: none">• Mesas y sillas• Listas de alerta• Bloc de notas• 1 paquete de folios	<ul style="list-style-type: none">• Lápiz, bolígrafos y rotuladores• Pizarra grande• Cinta de balizar• Marcas reflectarias



Imagen 27. Transporte de material de las sacas hasta la cavidad



CAPÍTULO 2

Técnicas de intervención

1. PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y EL MATERIAL

1.1. PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR LA ELECCIÓN Y USO DEL MATERIAL

Al elegir y utilizar el material y el equipamiento en una operación de rescate y/o salvamento, el principio básico es que debe **garantizar la seguridad del rescatador**. El equipamiento se concibe a partir de los riesgos que entraña la progresión sobre cuerdas. En este sentido, no existe ningún dogma o principio que pueda aplicarse de manera mecánica sino principios que cada rescatador puede encontrar y justificar por sí mismo. Por otra parte, el hecho de no disponer del material adecuado en el momento de la actuación no puede ni debe ser una excusa para sobrepasar los principios básicos de seguridad.

Además, en la valoración objetiva del riesgo y en uso del equipo, debemos aplicar principios de coherencia, claridad y comodidad, sin dejarnos llevar por la estética del equipamiento. Esto nos dará confianza en la intervención.

El equipamiento debe ser específico para cada situación concreta. Se puede decir que no existe el equipamiento idóneo para una determinada cavidad o barranco, sino varios equipamientos posibles. La elección entre un equipamiento y otro dependerá del tipo de rescate, de los materiales utilizados, del nivel de los rescatadores y de las características de la cavidad o barranco. Así, es necesario que los equipos sean **coherentes** con las necesidades del rescate a lo largo de todo su desarrollo y tener en cuenta el riesgo de la cavidad o barranco, así como la destreza y experiencia de los integrantes.

La adaptación a las necesidades del rescate permitirá adecuar las técnicas de equipamiento, progresión y mantenimiento a cada tipo de material. Actuar de esta forma implica cambiar los propios hábitos y costumbres. Una formación técnica adecuada ayudará mucho a actuar de esta forma (sobre todo, si lo que queremos es un material más ligero).

- Del mismo modo, debemos mantener la **claridad** en la valoración objetiva del riesgo y la capacidad de los rescatadores a la hora de elegir el material. No hay más riesgos a la entrada de las cavidades o de los barrancos que en el interior de los mismos. Es importante no menospreciar la capacidad de evolución de los rescatadores.

Esta misma claridad debe regir la forma en la que usa el equipo. Un equipo desordenado, en el que las cuerdas están entremezcladas, los restos de cuerda no están enrollados, en el que se pasa sin ningún tipo de control de una pared a otra, donde se desconoce la utilidad de cada cosa,... conlleva mucha probabilidad de sufrir un accidente.

- La **comodidad** de un equipo durante el rescate (ajuste de los bucles, posición de los anclajes) es muy importante porque permite disminuir el cansancio, optimizar el aprendizaje y la soltura entre otros aspectos importantes.



Todo equipo de rescate debe estar preparado para una posible movilización, con el material personal y colectivo preparado, limpio y en perfectas condiciones de uso. Es responsabilidad de cada miembro del equipo de rescate conocer los distintos tipos de material que se pueden utilizar en cada circunstancia.

1.2. PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN CON CUERDAS

Las instalaciones con cuerdas se deben crear de forma que permitan a los equipos de rescate y socorro avanzar de manera autónoma sobre la cuerda, sin riesgo de provocar situaciones de bloqueo.



Imagen 28. Instalación con cuerdas

1.2.1. PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN Y NORMAS OBLIGATORIAS

Los obstáculos de la cavidad o barranco serán equipados con una cuerda simple que permita la progresión y seguridad de los equipos de rescate. Las instalaciones deben servir para que los equipos de rescate puedan salvar los obstáculos con seguridad sin que, al progresar, se altere la solidez de los distintos elementos: cuerdas, anclajes, etc.

La instalación debe proteger a los equipos de rescate de las distintas dificultades que puedan presentarse, por lo que, el equipo de rescate **empezará** la instalación en un lugar **libre de peligro** y **terminará** igualmente en un **lugar seguro**. La instalación deberá presentar la misma lógica de resistencia en toda su longitud. **No tendrá puntos débiles**. En este sentido hay que tener cuidado de utilizar y adaptar correctamente todos los materiales.

Cuando efectuemos instalaciones de progresión debemos tener las siguientes consideraciones como **normas obligatorias**:

- Cuando se preparen las sacas, hacer un nudo de ocho a una distancia de un metro del extremo de la cuerda. Es probable que, a pesar de todas las precauciones tomadas, la cuerda sea más corta que la vertical.
- Nunca se debe dejar un trozo de cuerda libre o sin usar. Si hay un trozo de cuerda sobrante es necesario hacer un nudo o atarla a un anclaje. Si sobrara mucha cuerda,

sería necesario hacer madejas bien prietas (siempre con un nudo a un metro del extremo) para evitar que nadie la utilice como cuerda de progresión o de seguridad.

- Además, como hemos dicho, la instalación debe ser coherente, transparente y cómoda.

1.2.2. FUNCIONES DE LAS CUERDAS

a) Cuerda de seguridad

Es un elemento de seguridad para:

- Salvar dificultades y obstáculos en maniobras de alto riesgo. Por ejemplo, cuando el equipo de rescate tiene un desplazamiento libre por la roca o con otro aparejo (escala de cuerda fija, etc.)
- El transporte de la camilla de rescate en maniobras complejas de descenso e izado.

En espeleología deportiva no se utiliza cuerda de seguridad suplementaria excepto en casos de iniciación. En maniobras de salvamento, siempre debe haber varias cuerdas para garantizar la seguridad de la maniobra.



Utilizaremos siempre cuerdas dinámicas porque son capaces de absorber la energía en caso de caída.



Imagen 29. Cuerda de seguridad

b) Cuerda de progresión

Es un medio de progresión y seguridad que se utiliza siempre para salvar obstáculos. La instalación debe proteger a los equipos de rescate de las dificultades que pueden presentarse por lo que es importante que el equipo se acostumbre a utilizarla. Es importante prestar mucha atención durante la instalación de la cuerda de progresión y tener en cuenta lo siguiente:

- La instalación debe comenzar y terminar en un lugar seguro y libre de peligro.
- Debe presentar la misma lógica de resistencia en toda su longitud, sin puntos débiles por mal uso o mala adaptación de algún material.
- El primer anclaje supone la base central de la instalación

por lo que debe ser impecable. Se debe fijar muy bien la cuerda a los anclajes seleccionados antes de exponerse a una zona en la que estemos bloqueados.



Si se trata de un anclaje natural bien nos aseguraremos de que tiene las dimensiones suficientes o bien, lo duplicaremos. Si el anclaje es artificial, se duplicará (clavija autoperforante, clavija empotramiento). Esto es importante porque puede ocurrir que existan incorrecciones en la instalación que no sean perceptibles a la vista (fisuras, mal sellado, etc.).

- La salida de la cuerda instalada sirve para asegurar y continuar con la instalación. La cuerda siempre debe llevar un nudo en su final para evitar que nos salgamos de ella si no llega al suelo.
- Los pasamos sólo se usan excepcionalmente y dónde sean necesarios. Es importante instalarlos bien para asegurar su función.
- Una vez la cuerda tensa, en ningún caso debe frotar o rozar los anclajes durante el uso. Siempre que roce la pared se debe fraccionar para evitar su deterioro y ruptura. Los anclajes de instalarán unos centímetros por debajo del roce para evitarlo.
- Los fraccionamientos no deben instalarse excesivamente seguidos:
 - La cadencia ideal es cada 30 o 40 cm. Si fueran necesarios, se sustituirán por un desviador o anclaje doble.
 - Cuando se instalan grandes pozos debe intentarse realizar los fraccionamientos saliéndose de la vertical de la bajada para permitir el tránsito de varios espeleólogos sin riesgo de caídas de piedras u otros objetos (mosquetones, mazas, chapas).
- La coca del nudo debe ser lo más pequeña posible para permitir que nos acerquemos al anclaje durante el ascenso.



El material está concebido para que se utilice con un factor de caída igual o inferior a 1. Equipar con factores de caída superiores a 1 es muy peligroso. Puede incluso llegar a ser mortal. Las cuerdas estáticas de espeleología se han concebido para las caídas de factor 1.

Además de lo expuesto, es necesario equipar fuera de las crecidas e identificar y prever los riesgos de una posible crecida repentina. El equipamiento se basará en la observación previa de los sumideros o el barranco, para identificar la trayectoria del agua durante las crecidas (no puede quedar reducida a unos cabos de pasamanos en la cabecera de los pozos):

- Es preciso observar atentamente las cavidades o barrancos para comprender su morfología y sus excavaciones.
- El caudal del agua no es un indicador fiable porque una crecida pequeña no tiene por qué seguir la misma trayectoria que una grande.
- Las cascadas pueden abultar las paredes y, en algunos

casos, es preferible pasar por debajo de la cascada o, entre la pared y la cascada, para mantenerse protegido.

- Cuando un meandro desemboca en un pozo hay que prever una erosión regresiva y, por tanto, la presencia de sustancias abandonadas por el agua.
- En los pozos de algunas cavidades es necesario prestar mucha atención a las ventanas laterales ya que, en ocasiones, suelen esconder pozos paralelos.
- En los ríos, los fenómenos de sobre-excavación (tan frecuentes, por otro lado) ofrecen la posibilidad de encontrar itinerarios secos: antiguos bucles de meandros, galerías fósiles, etc.
- Es necesario identificar las marcas de carga*. Esto es, el aspecto de la roca (limpia, corroída por oposición a las zonas cubiertas de arcilla seca, calcita, etc.), ramas pegadas en las paredes (a una determinada altura), los techos, musgo producido por las crecidas o ausencia total de relleno (arcilla, arena gruesa y guijarros, etc.).

c) Cuerda de tracción

La cuerda de tracción sirve para traccionar la camilla a través de polipastos o contrapesos, instalados en las cabeceras de los pozos.



Es muy importante su correcta instalación: no debe frotar contra la pared. Para evitar fricciones se deben utilizar desviaciones en la cuerda de tracción.

d) Cuerda de retención

Es la cuerda que se fija debajo de la camilla para poder manejarla al inicio de la subida o bajada y alejarla de la pared o de una posible cascada.

Esta cuerda ejerce de viento tensor. Puede ser manejada desde el bajo pozo por un solo rescatador, eventualmente retenido por un freno de carga, evitando así desplazamientos bruscos en la camilla, dependiendo de la desviación que haya que dar a la camilla.



Imagen 30. Traslado de camilla

1.2.3. CÓDIGO DE NUDOS PARA IDENTIFICAR LAS CUERDAS

En multitud de ocasiones, las características de la cavidad (oscuridad, profundidad -pozos en grandes simas-) o la lejanía (grandes rápeles en barrancos), dificultan la comunicación con los demás miembros del equipo de rescate, con un impacto directo en la ejecución de las maniobras.

Debido a que se cuenta con más de una cuerda en la vertical, es necesario evitar confusiones para actuar de forma rápida, efectiva y segura. Por este motivo, se utiliza un **código de nudos** (código establecido en grupos de rescate en altura) para clasificar cada una de las cuerdas de trabajo:

- **Un nudo: cuerda de progresión.** Se trata del típico nudo de fin de cuerda que siempre se debe usar. No importa el tipo de nudo, el objetivo es evitar que el rescatador que desciende no pueda sobrepasarlo una vez que llegue hasta el punto en el que termina la cuerda.
- **Dos nudos: cuerda de tracción.** Tiene dos nudos porque al pronunciar la palabra se dan dos golpes de voz (= TRACCIÓN dos golpes de voz, dos nudos).
- **Tres nudos: cuerda de seguro.** Tiene tres nudos porque al pronunciar la palabra "seguro" se dan tres golpes de voz (= SE-GU-RO. Tres golpes de voz, tres nudos).
- **Cuatro nudos: contrapeso.** Algunos equipos de rescate incluyen un cuarto código que conviene conocer ya que es muy frecuente coincidir con otros equipos en este tipo de rescates. Como en los anteriores, son cuatro nudos porque al pronunciar la palabra "contrapeso" se dan cuatro golpes de voz (= CON-TRA-PE-SO. Cuatro golpes de voz, cuatro nudos).



Imagen 31. Código de nudos para identificar las cuerdas

1.3. EQUIPAMIENTO DE POZOS

1.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En una progresión subterránea o progresiones en barrancos el itinerario se determinará en función del peligro que presente. Al **elegir un paso** para progresar por él en una cavidad o barranco, en general y en la medida de lo posible, se evitarán las estrecheces muy pronunciadas, los pozos derrumbados, las cascadas y los bloques de piedras inestables.

En los **pozos** se elegirán los anclajes mejor situados por comodidad (los más altos) o por recuperabilidad. Hay que fijarse en la forma del pozo y en el aspecto de las paredes (lisas, corroídas, con muchos estratos, etc.) para aprovecharlos durante la salida (pasamanos) o durante el descenso (péndulos).

* Ver glosario

En determinadas consecuciones de pozos no será posible aprovechar estas oportunidades a no ser que nos anticipemos a la presencia del pozo. Hay que ser previsores en la instalación por que cuanto menos nos anticipemos a los acontecimientos, más abajo de la vertical nos encontraremos, con lo que a veces no podremos modificar la línea de progresión. Además, en ocasiones, nos encontraremos ante la imposibilidad práctica de hacer el péndulo para cambiar la dirección a otro pozo simultáneo por el rozamiento de las cuerdas, en este caso (extremo), lo único que podremos hacer será un pasamanos horizontal (cuerda factor 1 o menos expuesta a un péndulo muy violento) para alejarse de la boca del pozo.

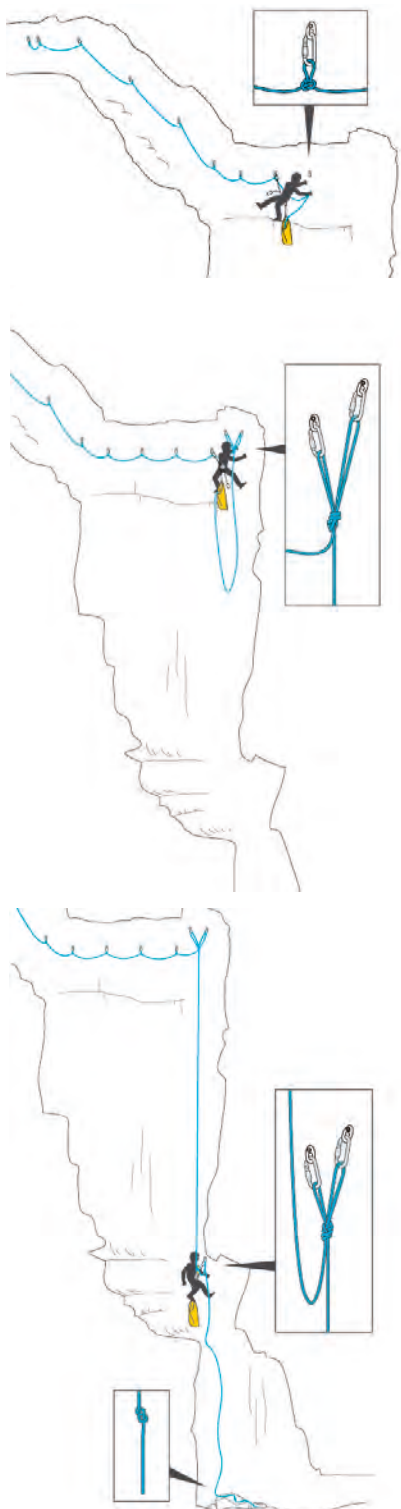


Imagen 32. Montaje de pasamanos para buscar la vertical del pozo.

Es importante comprobar los anclajes antes de fijarlos a la cuerda (estado de la clavija perforadora, parabolt, o del anclaje natural, etc.).

Es aconsejable instalar anclajes dobles para asegurar la solidez de las desviaciones. En este sentido, una desviación ofrece las mismas garantías de resistencia (proporcionalmente a los esfuerzos que se le aplican) que un anclaje de fraccionamiento.



En una desviación hay que utilizar un mosquetón sin seguro. Los seguros que se enganchan pueden acarrear consecuencias muy graves.

En los ríos, cuando no hay crecidas de agua, los pasamanos realizados para equipar determinados pasajes suelen requerir un reforzamiento de los anclajes o bien, unirlos más. Si se rompe un anclaje, esto no debe provocar la inmersión del espeleólogo o rescatador situado en el anclaje del pasamanos.

1.3.2. EQUIPAMIENTO DE POZOS ESTRECHOS

El principio básico es evitar todo paso de fraccionamiento o desviación en zonas estrechas de los pozos.

Los anclajes se deben situar en la cabecera del pozo, por encima del obstáculo o del paso de la zona estrecha ya que allí es más cómoda la colocación de los *spits* y el margen de maniobra es mayor (por ejemplo, en caso de que el compañero tenga dificultades en la parte estrecha).

En los pozos grandes en los que sólo son estrechos los primeros metros, por comodidad y seguridad, será necesario volver a fraccionar a la salida de la zona estrecha. Esto es así porque es más fácil intervenir por debajo si el trozo de cuerda del pasaje delicado está aislado.

1.3.3. EQUIPAMIENTO DE POZOS GRANDES O MUY GRANDES

En las verticales muy pronunciadas existe riesgo de desprendimiento de piedras u otros objetos. Por ello, es recomendable equipar en los distintos fraccionamientos siempre en el mismo sentido.

1.4. EQUIPAMIENTO DE LOS NUDOS

1.4.1. PAUTAS GENERALES

Cuando estemos equipando y, por tanto, haciendo nudos, debemos seguir las siguientes pautas:

- Los nudos debilitan la resistencia de la cuerda. Deben estar bien hechos ya que en caso contrario, la pérdida de resistencia es aún mayor.
- La nudabilidad es el diámetro interior de un simple nudo con una carga de 10 kilos, se mide en centímetros y determina la flexibilidad de toda la cuerda.
- Es imprescindible que estén bien “peinados” y que se eviten los “cabalgamientos parásitos” porque reducen la resistencia de la cuerda y dificultan el soldado del propio nudo.
- Para evitar el deslizamiento del nudo debe dejarse un cabo sobrante como mínimo de 10 cm. En algunos casos, es necesario, además, darle un nudo de cierre. Si se dejan cabos más largos, para evitar confundirse de cuerda al rapelar, debe recogerse y anudarse la punta.

- Solo utilizaremos nudos que hayan sido sometidos a pruebas de ensayos y que, por tanto, nos permitan conocer su comportamiento a las tracciones y su resistencia residual (es la que le queda a la cuerda después de realizado el nudo).
- Equiparemos los nudos teniendo en cuenta la tracción principal a la que van a ser sometidos.
- Por regla general las gazas de los nudos en los fraccio-

namientos serán pequeñas, para que pase el mosquetón.

1.4.2. NUDOS UTILIZADOS EN ESPELEOSOCORRO Y RESCATE EN BARRANCOS

Los nudos más utilizados son: nudo de ocho, de nueve, de ocho doble gaza, de ocho triple, de pescador doble, de ballestrinque y de cinta. A continuación se presentan las principales características de cada uno de ellos:

Tabla 6. Nudos utilizados en espeleología y barrancos







Nudo	Características:	Uso principales:
Nudo de ocho 	Resistencia residual: 55%	Se utiliza básicamente en: Cabeceras de pozos. Fraccionamientos con mosquetón Pasamanos. Nudo de empalme si lo trenzamos con otra cuerda El de ocho de doble gaza será muy útil cuando tengamos anclajes próximos.
Nudo de nueve 	Resistencia residual: 70% Consume un 10% más de cuerda que el nudo de ocho	Se utiliza básicamente en cabeceras de pozos y fraccionamientos.
Nudo de ocho triple 	Es más resistente que el nudo de ocho Se puede trenzar con cuerdas de distinto diámetro (8-10 mm). Fácil de hacer y deshacer, requiere poca cuerda para su confección.	Empalme de cuerdas.
Nudo de pescador doble 	Resistencia residual: 56% Se aprietan y ceden, por lo que los cabos sueltos deben ser, al menos, de 10 cm. Su principal inconveniente es que, una vez apretado, es difícil de deshacer.	Empalme de cuerdas.
Nudo de ballestrinque 	Resistencia residual: 50% Rápido de confeccionar. Escasa necesidad de cuerda. Se desliza cuando se cargan más de 250 kg. Es el más débil de todos los expuestos	Unir la cuerda a un mosquetón. Abrazar un objeto para elevarlo.
Nudo de cinta 	Resistencia residual: 50%	Es el único apropiado para unir cintas. Los cabos sobrantes deben medir al menos 8 cm

Imagen 33. Tipos de nudos

Otros nudos utilizados en rescate en altura son: presilla de alondra, dinámico, prusik, machard, de gaza o cola de vaga, papillón o mariposa y de siete.



En la parte de rescate en altura de este mismo manual, pueden encontrarse ilustraciones e información complementaria sobre todos los nudos citados en este apartado.

1.5. FIJACIONES

1.5.1. FIJACIONES NATURALES

Las fijaciones naturales son emplazamientos de la naturaleza que ofrecen solidez y resistencia en los que fijaremos la cuerda a través de elementos auxiliares. Si están bien ubicados y ofrecen seguridad, van a suponer un importante ahorro de material y esfuerzo.

Los componen árboles, resaltes y puentes de roca, fisuras, grietas, e incluso formaciones estalagmíticas, es decir cualquier elemento natural que sea susceptible de ser convertido en un punto de fijación.



Imagen 34. Fijaciones naturales

Las precauciones a tener en cuenta son numerosas. Algunas de ellas son:

- Si se decide emplear un **árbol**, debe ser un ejemplar sano y robusto (cuidado con los árboles muertos) y comprobar la firmeza del suelo donde está asentado. El anclaje se debe realizar lo más cerca posible del suelo para minimizar la carga por apalancamiento.
- Si se va emplear un **puente de roca, salientes u otras estructuras similares** se debe comprobar el estado de la roca y verificar que no existan fisuras.



Imagen 35. Fijación a un árbol



Imagen 36. Fijación a roca

- Si se emplean **formaciones estalagmíticas** es necesario verificar que el asentamiento sea sólido (ausencia de barro o signos de descomposición).



Siempre que sea posible se evitará poner directamente la cuerda sobre una **fijación natural** para que sufra el menor deterioro posible. Se recomienda colocar primero un anillo de cuerda o cinta y un mosquetón con seguro sobre el anclaje y posteriormente anclar la cuerda. El uso de este tipo de fijaciones se va perfeccionando con la experiencia, por lo que si se tienen dudas respecto a su uso es preferible recurrir a las fijaciones artificiales.

1.5.2. ANCLAJES ARTIFICIALES

El mercado ofrece un amplio abanico de posibilidades en lo referente a anclajes artificiales (tacos metálicos, químicos, clavijas, etc.) a utilizar en situaciones muy diversas. Es necesario tener en cuenta algunos aspectos relativos a la seguridad en su uso:

- Es importante tener cuidado con las instalaciones hechas con anterioridad porque el paso del tiempo puede afectarles hasta hacerlas peligrosas. Algunos signos de su deterioro pueden ser: excesiva decoloración, quemaduras o roturas.
- Los anillos son los elementos que más sufren con la exposición al medio, por lo que habrá que tener un especial cuidado con ellos.



Es imprescindible observar cualquier anclaje antes de usarlo y, en caso de duda, sustituirlo o reforzarlo antes que exponerlo a que se rompa.

Las **placas** usadas en espeleología son una pieza metálica que permite la conexión entre el anclaje colocado en la roca y el resto de la instalación. Además, evita el roce de la cuerda con la pared. 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 el mosquetón o bien, directamente la cuerda de progresión.

Una instalación puede someter al anclaje a diversos tipos de tracción (vertical, transversal, frontal) con respecto al eje del tornillo. En función del tipo de tracción a que se va a someter la fijación se elegirá el tipo de placa más conveniente.

Las placas (como el resto de fijaciones) cuentan con un indicador de carga que indica su resistencia a la fuerza de tracción sometida. Se expresa en Kilonewtons, 1 KN son aproximadamente 100 kg/fuerza (concretamente son 101,97 kg/fuerza, pero se redondea para facilitar un cálculo más rápido).

En su utilización deben seguirse los siguientes consejos:

- Utilizar la placa que menos brazos de palanca genere.
- Emplear aquellas que estén garantizadas y que cuenten con ensayos.
- Adecuar el diámetro, la longitud y la dureza del tornillo a la placa a utilizar.

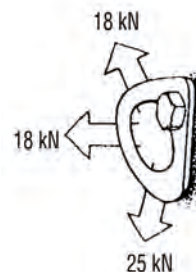


Imagen 37. Anclajes artificiales

- 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.

De forma general, las placas se dividen en dos grupos: necesitan mosquetón o no lo necesitan:

Tabla 7. Tipos de placas

Necesitan mosquetón	No necesitan mosquetón
<ul style="list-style-type: none"> • Placas acodadas • Placas reviradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Anillas • Placa Clown • Placa de Anclaje AS

a) Placas que necesitan mosquetón

Las placas que necesitan mosquetón son de duraluminio, acero o acero inoxidable. Tienen un peso reducido y cargas de rotura por encima de 15 kN. Al usarse con mosquetón, su peso y volumen se incrementan con el peso de éste (placa 30 gr + mosquetón 60 gr). Sus principales ventajas son que: se puede realizar cualquier nudo; fáciles de anclar y permiten desinstalar la cuerda sin necesidad de quitar la placa.

• Placas acodadas



Imagen 38.
Placas acodadas

Trabajan con tracciones de tipo vertical y transversal de 20-45°.

Hacen trabajar al mosquetón perpendicularmente a la pared, evitando el roce de la cuerda y el nudo. Funcionan bien con mosquetones asimétricos y maillones pero con mosquetones simétricos, al tener estos un gran radio de giro, pueden hacer palanca sobre la placa si asienta mal entre la placa y la pared.

La siguiente imagen muestra cómo deben instalarse las placas acodadas:

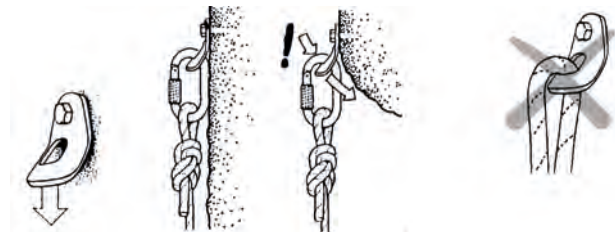


Imagen 39. Secuencia de instalación de placas acodadas



Imagen 40.
Placas reviradas

• Placas reviradas

Dentro de este grupo se diferencian dos tipos:

- Las que trabajan en tracciones verticales y hacen trabajar al mosquetón paralelo a la pared.

- Las que trabajan en sentido longitudinal.

La secuencia de instalación de las placas reviradas es la siguiente:



Imagen 41. Secuencia de instalación de placas reviradas

b) 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 dispomos del extremo de la cuerda. La superficie de apoyo en la roca es mínima, lo cual favorece su asentamiento.

La secuencia de instalación de anillas es la siguiente:



Imagen 42. Anillas

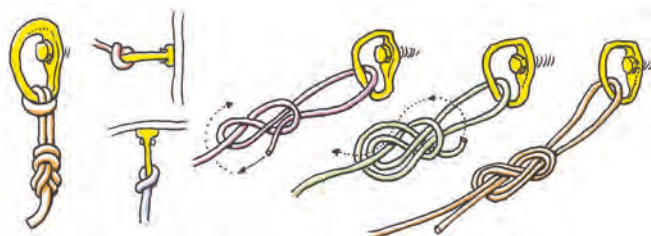


Imagen 43. Secuencia de instalación de anillas

• Placa 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 más difícil su asiento.

Su secuencia de instalación es la siguiente:



Imagen 44. Placa clown.

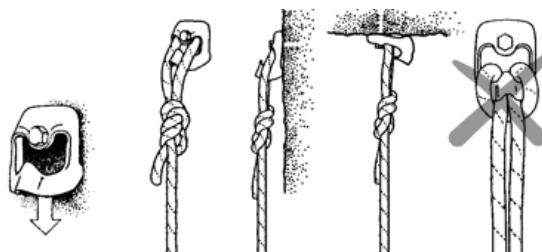


Imagen 45. Secuencia de instalación de la placa clown

• Placa de anclaje AS



Imagen 46. Placa de anclaje AS

Anclaje ultraligero para espeleología. Consiste de una pequeña placa de aluminio perforado que permite la instalación de cuerdas de forma rápida sobre un taco de 8 mm (no requiere el uso de un mosquetón). Puede instalarse en techos y para derivaciones.

El anillo de Dyneema debe ser cerrado con un nudo **pescador triple o un ocho trenzado**. Se debe deshacer el nudo después de la utilización del anclaje para no afectar a las características del anillo.

Se pueden usar también para montaje de rapeles como reunión en barrancos sin necesidad de abandonar mosquetones. Para utilizar únicamente con cordinos de 5 mm y una carga máxima de 10 kN.



Imagen 47. Uso de anclaje AS

2. TÉCNICAS DE ZAFADURA Y RESCATE SEGÚN LA HIDROTOPOGRAFÍA

El agua, a su paso por un cañón, se puede comportar de formas muy diferentes en función de su topografía (principalmente, el fondo y los laterales). Así, al realizar intervenciones de rescate y socorro en cañones y barrancos es necesario conocer el comportamiento que tiene el agua en estas estructuras, las posibles fuentes de peligro, así como estrategias para evitarlos o salir de ellos.

Entre los principales movimientos que el agua presenta en estas estructuras encontramos (cf. Rodríguez Escobar, 2005):

- Rebufos
- Remolinos
- Corrientes en marmitas o pozas
- Drosages
- Sifones
- Encorbatamientos
- Lavadoras
- Setas de agua

2.1. REBUFOS

2.1.1. DEFINICIÓN

Un rebufo es un rodillo de agua transversal al cauce que gira en dirección contraria al curso de la corriente ("reflujo"), en movimientos de giro horizontal sobre su eje. Se produce por caída, desnivel o pendiente pronunciada del cauce del agua sobre una poza o zona más profunda.

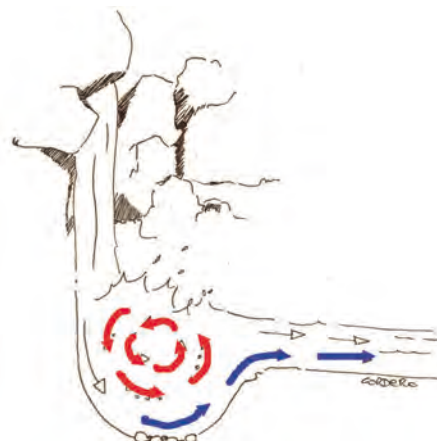


Imagen 48. Rebufo

Su peligrosidad radica en que impide avanzar y puede (en su movimiento de rodillo) hacer sumergir a quien esté en él llevándolo hasta el fondo de la poza. Dentro del reflujo el agua está muy emulsionada y eso hace que el grado de flotabilidad sea muy bajo, provocando que la salida de ese rodillo de agua sea muy difícil.



Los rebufos son uno de los movimientos de agua **más peligrosos** y la principal causa de muerte y accidentes en el cañonismo. Ante un rebufo podemos lanzar algún objeto flotante (por ejemplo, el palo de una rama) y ver su comportamiento dentro del rebufo observando qué tipo de movimiento se produce dentro del agua.

2.1.2. Tipos

Entre los diferentes tipos de rebufos encontramos los siguientes tipos: tras un salto de agua, simétrico, asimétrico y sobre plano inclinado

a) Rebufo tras un salto de agua

Se producen dos corrientes circulares transversales, una de "retorno" (reflujo) y otra de salida.

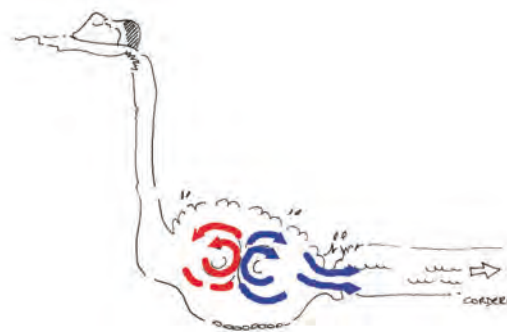


Imagen 49. Rebufo tras salto de agua



¿Qué hacer? Bucear hasta el fondo de la poza para poder tomar la corriente profunda de salida y aprovechar el impulso de ésta para salir del rebufo.

b) Rebufo simétrico

Se suelen producir en aguas blandas, con mucho aire, dejando un espacio entre el fondo de la poza y el final del rebufo.

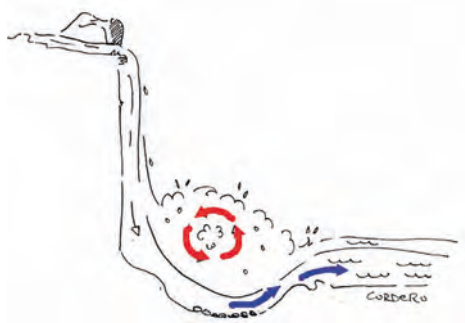


Imagen 50. Rebufo simétrico



¿Qué hacer? Sumergirse buceando hasta el fondo en dirección a la caída del agua, para tomar la corriente profunda de salida, que nos sacará del rebufo.

c) Rebufo asimétrico

Se genera cuando el plano de caída del agua es muy vertical y la poza tiene cierta profundidad, al igual que el "rebufo simétrico", deja un espacio sin corriente entre el final del rebufo y el fondo de la poza.

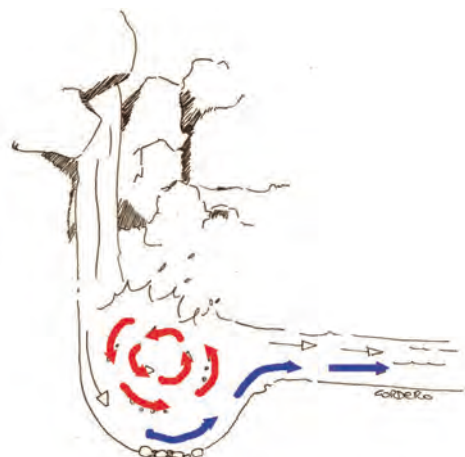


Imagen 51. Rebufo asimétrico



¿Qué hacer? Sumergirse buceando hasta el fondo para tomar la corriente profunda de salida, que es la que nos sacará del rebufo.

d) Rebufo sobre plano inclinado

Cuando el terreno tiene una fuerte pendiente y termina en una poza poco profunda, en ella se suelen depositar rocas, ramas, etc. Se crea un rebufo muy peligroso porque no tiene corriente de salida, pudiendo el movimiento rotatorio del agua empujar hacia abajo y quedar atrapados al fondo.



Imagen 52. Rebufo sobre plano inclinado



¿Qué hacer? Es muy peligroso porque no tiene salida. Lo más conveniente es sortearlos con un salto, rapel guiado o pasamanos.

2.1.3. TÉCNICAS PARA SUPERARLOS

Las técnicas que se emplean para superar el rebufo son:

- Paso alternativo.
- Ancla de agua.
- Ancla flotante.
- Cuerda corta.

a) **Paso alternativo:** es la opción más sencilla, si existe y la encontramos. Consiste en buscar algún paso o alguna brecha que permita evitar pasar por la zona del rebufo.



Imagen 53. Paso alternativo

b) **Ancla flotante:** primero se realiza un rapel guiado usando en la parte inferior un "ancla flotante" (que mantenga la tensión de la cuerda guía). Cuando haya bajado la primera persona, podrá fijar la cuerda a algún punto o directamente a su propio cuerpo.



Imagen 54. Ancla flotante

- c) **Ancla de agua** Llevar un ancla de agua pequeña y cerrada unida a través de una cuerda al arnés con un nudo de evasión de forma que ayude a salir. En caso de dificultad se podrá soltar el nudo de evasión y lanzar el ancla hacia la corriente de salida.

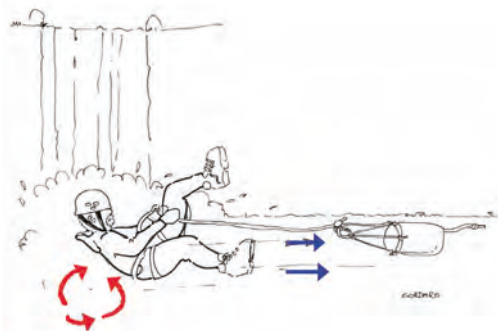


Imagen 55. Ancla de agua

- d) **Cuerda corta:** Con una cuerda que llegue hasta metro y medio o dos metros por encima de la poza, se baja haciendo rapel y luego se da un impulso con los pies para caer en la corriente de salida.

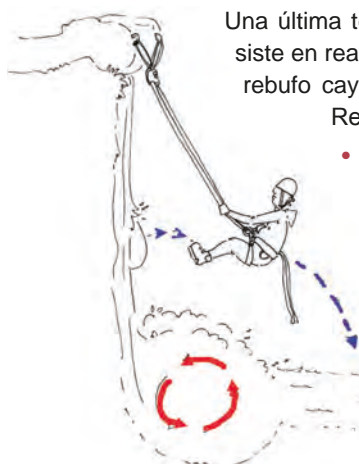


Imagen 56. Cuerda corta

Una última técnica, **salto en plancha**, consiste en realizar un salto largo para evitar el rebufo cayendo en la corriente de salida.

Reviste una alta peligrosidad:

- Puede que el salto que haya que hacer sea muy largo.
- No es seguro que se caiga en la corriente de salida, pudiendo quedar atrapados en el rebufo.
- La existencia de troncos, ramas o piedras puede pasar inadvertida y ser un riesgo muy grande al caer.

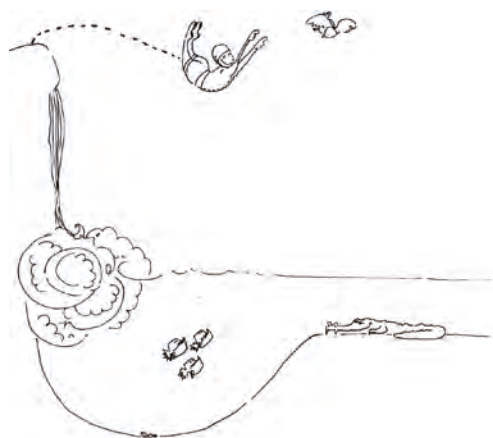


Imagen 57. Técnica del salto en plancha

2.1.4. INTERVENCIÓN DE RESCATE EN REBUFOS

Cuando una persona queda atrapada en el remolino de aguas del rebufo y no es capaz de salir por sus propios medios, existen dos posibles métodos a emplear: utilizar una cuerda de rescate o entrar en el rebufo a por el compañero.

a) Utilizar una cuerda de rescate

Cuando la persona a rescatar se asome a la superficie se le lanza la cuerda de rescate (cuerda de kayak; en bolsa para su lanzamiento). En el momento en que atrape la cuerda se le podrá remolcar. El rescatador debe estar aguas abajo.

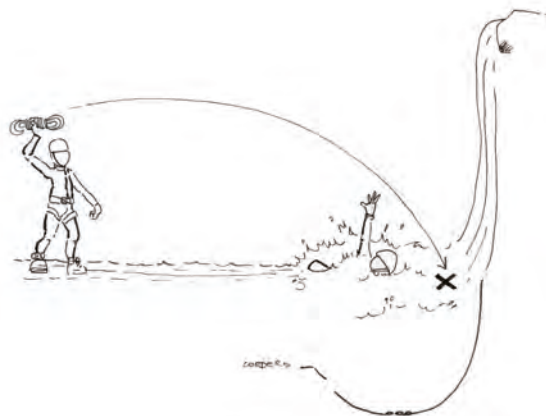


Imagen 58. Rescate en rebufo con cuerda

b) Entrar al rebufo a por la persona atrapada

Para poder emplear este método es necesario que haya dos rescatadores que se deben situar aguas abajo. Se debe fijar una cuerda de rescate al arnés del rescatador que va a entrar en el rebufo, mientras tanto el otro rescatador permanece fuera preparado para remolcarlos.



Imagen 59. Rescate entrando en el rebufo

2.2. REMOLINOS

Un remolino es una corriente circular en contra del sentido del cauce. Se produce cuando el cauce del cañón se ensancha y entra en una vena de agua lateral, creando un movimiento de giro que en el centro suele ser estático, como si girara sobre su eje vertical, teniendo más fuerza en la parte externa.

Si son fuertes, pueden hacer que alguien se sumerja, pero es poco frecuente.

Por sí mismos no son peligrosos, sí lo pueden ser si se combinan con un rebufo o con un drosage.



Por todo ello, la **técnica de salto en plancha** no se recomienda. Es una alternativa muy peligrosa.

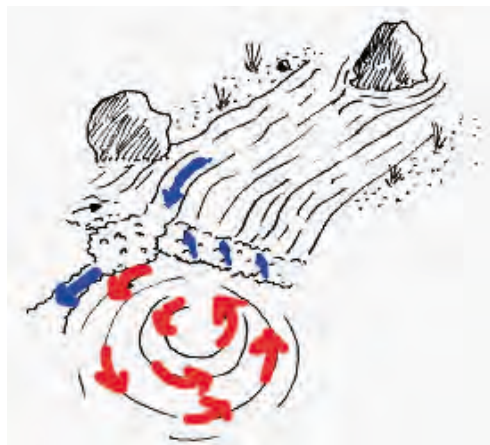
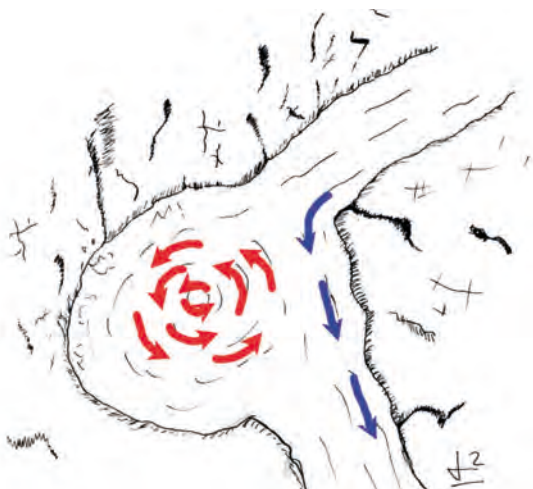


Imagen 60. Remolinos



Se recomienda evitar su centro. Aproximarse a la pared y aprovechar la corriente de salida en alguno de los giros.

2.3. CORRIENTES EN MARMITAS O POZAS

En las pozas van a existir dos tipos de corrientes:

- De eje vertical: son dos remolinos laterales en reflujo.
- De eje horizontal: son dos rebufos laterales de salida, en el fondo.

Los rebufos laterales pueden convertirse en un peligro si la corriente en una poza es fuerte. Pueden hacer que nos quedemos atrapados, principalmente, si hay poco espacio para maniobrar y alguna concavidad en el fondo o en los laterales.

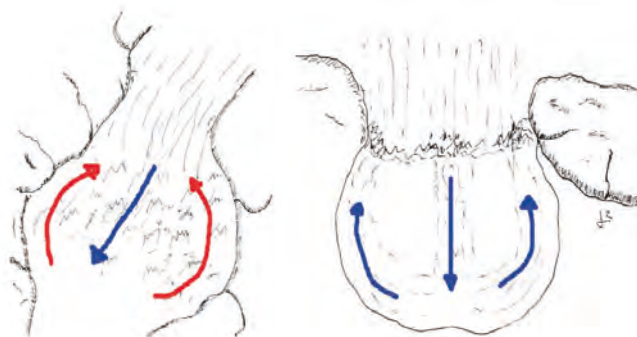


Imagen 61. Corrientes en marmitas o pozas



Se recomienda pasar por el centro de la poza, por su línea media. Si no es muy estrecha, la poza va a tener una corriente de salida que pasará justo por su centro.

2.4. DROSAGES Y SIFONES

2.4.1. DROSAGE

Cuando el agua cae en una poza y el lateral cercano a la caída está muy erosionado, tanto que llega a formar una concavidad, la fuerza de caída del agua genera un flujo en dirección a la pared que puede empujar a alguien dejándolo pegado a ésta. Puede ser muy peligroso porque la fuerza de empuje del agua presiona a la persona sobre la pared, impidiendo que pueda moverse y quedando lejos de la superficie.

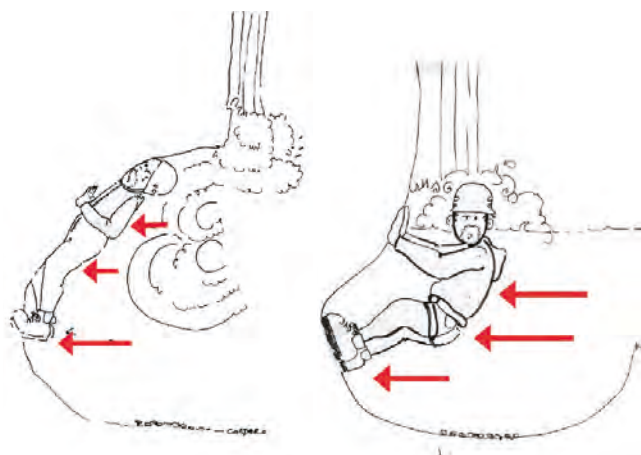


Imagen 62. Secuencia de drosage



Dado que suelen formarse en la parte externa de las cavidades, se recomienda pasar por la parte más alejada, donde la corriente es menor. Otra posibilidad, cuando anticipemos la existencia de una concavidad, es colocar los pies por delante al caer para mantenerse alejado de la pared.

2.4.2. SIFONES

Un sifón se origina al pasar la corriente de agua por debajo de la parte sumergida de un obstáculo (un gran bloque de roca, un conjunto de rocas o un arco de roca erosionado bajo la superficie del agua) generando un punto de entrada y uno de salida.

Se pueden identificar porque en el punto de salida hay burbujas de aire. Si las rocas no tienen una salida, entonces se le conoce como "sumidero".

Al reducirse el espacio, la fuerza del agua es mucho mayor y se genera un efecto de succión muy intenso en el punto de entrada que puede ocasionar el impacto contra las rocas o el atrapamiento debajo de ellas. Debajo de las rocas, además, suele producirse la acumulación de troncos, ramas, raíces, etc.

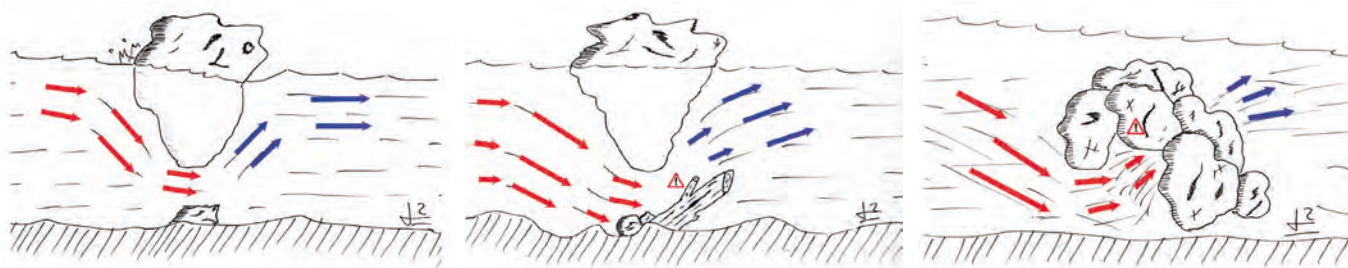


Imagen 63. Secuencia de un sifón



Se trata de un fenómeno **muy peligroso** que provoca muertes incluso en sitios de poca profundidad. Se han llegado a producir muertes por hipotermia al quedar atrapados de cintura para abajo.

Se recomienda pasar tan alejados como sea posible de un sifón. La única forma que se tiene de salir es si la propia corriente te saca por sí misma; pero existe el riesgo de quedar atrapado. Si esto no es posible habrá que anticiparse a él manteniendo los pies lo más elevado que sea posible para no caer en la fuerza de succión del punto de entrada.

2.4.3. RESCATE EN DROSAGES Y SIFONES

Cuando alguien queda atrapado y no puede salir por sus propios medios del sifón o drosage existen dos alternativas de rescate: emplear la cuerda de rescate o bien entrar al sifón.

a) Cuerda de rescate

Se lanza la cuerda de rescate dejando que el sifón la aspire. En el momento en que la persona toma la cuerda, se tira de ella para sacarlo. El rescatador debe estar aguas arriba.



Esta maniobra es muy peligrosa porque la corriente tiende a sacar fuera la bolsa de la cuerda de rescate. Además la cuerda podría liarse en el cuello de la víctima.

b) Entrar al sifón

Se necesitan dos rescatadores que se deben situar aguas arriba. Uno de ellos se mantiene firmemente asentado con la cuerda, el otro (después de fijar la cuerda a su arnés) se introduce en el sifón y tras coger a la persona son remolcados hacia atrás por el que está fuera del agua.



Esta maniobra es muy peligrosa porque la cuerda puede engancharse y quedar los dos atrapados.

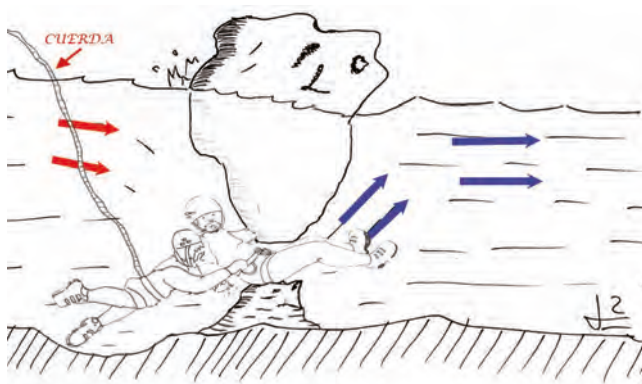


Imagen 64. Rescate entrando al sifón

2.5. ENCORBATAMIENTO

Se produce cuando una corriente de agua choca con fuerza contra una pared o una roca dejando a una persona inmovilizada y pegada a la pared. Si esta inmovilización ocurre debajo del agua existe riesgo de ahogamiento. (Imagen 65)



Se recomienda anticiparse y mantener los pies elevados para poder desprenderse de la pared.



Mala llegada



Buena llegada

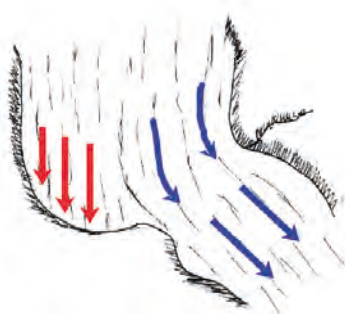
Imagen 65. Encorbatamiento

2.6. LAVADORA

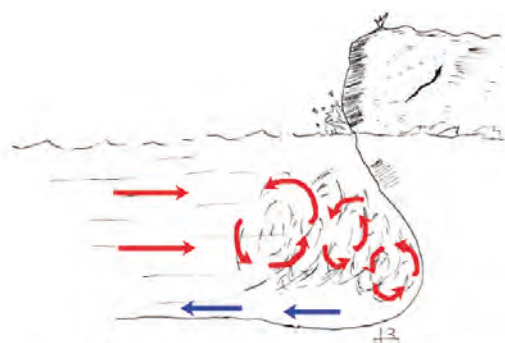
Una lavadora se origina por la presión que ejerce al agua sobre la pared de un cañón. Crea un movimiento circular que erosiona y excava la pared produciendo una oquedad debajo de la superficie del agua. Bajo esa oquedad se produce un movimiento rotatorio que ejerce una succión, pudiendo dejar atrapados en el fondo de la poza a quien caiga en ella. Se pueden identificar fácilmente porque hay espuma que sale del fondo, producida por el movimiento centrífugo del agua.



Se trata de un fenómeno **muy peligroso** ya que no hay forma de salir de él por medios propios.



No es muy peligrosa



Muy peligrosa

Imagen 66. Lavadora

Para salir de esta situación es necesario recurrir a una intervención de rescate en la que participen dos rescatadores. Un rescatador se coloca en una posición firme y segura con una cuerda de rescate mientras que el otro fija la cuerda a su arnés y entra a la poza. Cuando consigue asir a la persona que está en el interior de la poza, ambos serán remolcados por el primero.

2.7. SETA DE AGUA

Se produce cuando el agua cae desde cierta altura hacia una poza profunda haciendo que el agua se expanda de forma radial en todas las direcciones. Se las reconoce porque se aprecia una elevación en el centro formada por burbujas y por la forma radial que presenta el agua que está a su alrededor. A no ser que el caudal sea muy alto y produzcan un rebufo debajo de ellas, las setas de agua no presentan, por lo general, gran peligro. Ahora bien, en la zona central sí podría originarse una corriente de retorno que podría mantener a la persona atrapada debajo de la cascada.



Imagen 67. Seta de agua



En estos casos se recomienda bajar haciendo rapel y desviarse al final para no caer justo en el centro de la seta. Bajando por alguno de los laterales se puede coger la corriente de salida sin dificultad.

3. TÉCNICAS DE PROGRESIÓN LIBRE EN ESPELEOLOGÍA Y BARRANCOS

Este tipo de técnicas se puede utilizar para progresar vertical u horizontalmente. Requieren el uso de todo el cuerpo como ayuda para avanzar, aprovechando los elementos del entorno.



Para cualquier técnica de progresión libre en espeleología y/o barrancos se utiliza la regla de tener siempre tres puntos de apoyo pegados a la pared, de los cuatro posibles: dos manos y dos pies. En ocasiones, será necesario estar asegurado mediante cuerda.

3.1. TÉCNICA DE OPOSICIÓN

Utilizaremos la técnica de oposición en las siguientes situaciones:

- En galerías estrechas que permitan apoyarse suficientemente por las extremidades ejerciendo una presión en sentido opuesto.
- En grietas o fisuras, chimeneas, estrecheces, meandros e incluso pequeños destrepes.

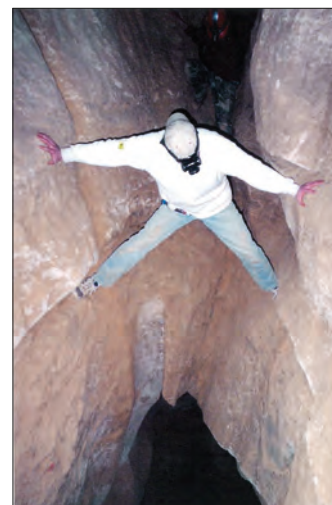


Imagen 68. Técnica de oposición

Al aplicar esta técnica hay que tener en cuenta:

- Cuando la grieta es muy estrecha se emplea la oposición de espalda contra rodillas y manos. La progresión de esta forma es muy costosa.
- Siempre que el ancho lo permita, progresaremos en “L”, es decir con la espalda apoyada sobre una pared y las piernas en la opuesta.
- Cuando la apertura se ensancha es posible progresar en “X” apoyando piernas y brazos en una pared distinta.
- Se intentará aprovechar siempre los agujeros y salientes en las paredes.
- Puede ser necesario el empleo de una cuerda de seguro.

3.2. TÉCNICA DE EMPOTRAMIENTO

Será de utilidad para progresar en fisuras, grietas, galerías estrechas o cualquier otro lugar que nos permita “empotrarnos” y avanzar con seguridad utilizando piernas, pies, brazos o manos.

3.3. PRESAS

Consiste en utilizar las rugosidades y asideros de la roca en combinación con la técnica anterior. La escalada libre en cavidades se utiliza muy puntualmente, combinada con la escalada artificial. Puede resultar arriesgada por la presencia de rocas resbaladizas.

En la aplicación de esta técnica, el transporte de la saca supone la dificultad añadida ya que, al cargar con un peso, hay menor libertad de movimientos y, además, nos enfrentamos a una posición inestable. Lo mejor será izarla con la ayuda de una cuerda auxiliar una vez terminada la escalada.

3.4. PASO DE HOMBROS

Es bastante habitual encontrarnos con resaltes o destrepes cuando hacemos progresión horizontal. Esta maniobra no requiere material ya que nos serviremos del compañero para superar ese resalte o destrepe.



Imagen 69. Paso de hombros

Uno de los dos compañeros se sitúa debajo del lugar que se vea más accesible y con su cuerpo ayuda a la progresión del otro que apoyará su pie sobre las partes más resistentes del cuerpo (sus rodillas, hombros o parte superior de la espalda). Hay que evitar apoyarse sobre huesos frágiles (como parte media del fémur, clavícula, húmero, etc.).

3.5. PASO POR GALERÍAS

Generalmente, las galerías son zonas amplias en las que es posible caminar aunque, a veces, sea preciso agacharse un poco. Podemos llevar las sacas colgadas en la espalda.



Imagen 70. Paso por galerías

3.6. PASO DE LAMINADORES

Los laminadores son los pasos de techo plano y muy bajo que nos obligan a andar a gatas o arrastrándonos. En estas ocasiones, las rodillas sufren mucho, por lo que unas rodilleras podrían contribuir a aliviar el dolor o molestia al desplazarnos por estos pasos. Hay que tomarlos con mucha calma y, si es posible, hacerlos sin ninguna prisa. En este caso, la saca se lleva cogida por el asa de la parte trasera, procurando que no reciba excesivos golpes.



Imagen 71. Paso por laminadores

3.7. PASO POR GATERAS

Las gateras son pasos que no tienen mucho recorrido pero muy reducidos, donde sólo es posible entrar reptando. Pueden ser horizontales o inclinadas.



Imagen 72. Paso por gateras

Por lo general las gateras **horizontales** se pueden pasar boca arriba o boca abajo, cada posición tiene sus ventajas y sus inconvenientes:

- Boca arriba es mejor para poder reptar con la espalda, pero la postura no permite doblar las rodillas ni ver el camino hacia el que se progresa.
- Boca abajo por el contrario permite ver el recorrido, pero puede llegar a imposibilitar el avance.

En el caso de gateras **inclinadas**, hay que intentar ver si son ascendentes (pasar por ellas de cabeza y boca abajo para poder ver) o descendentes (pasar por ellas con los pies por delante y boca arriba).

Se puede sincronizar la respiración con el avance de forma que avanzamos al espirar (la caja torácica ocupa menos) y nos paramos para inhalar.



Antes de introducirse en la gatera es muy importante **planificar** cómo se va a atravesar haciendo un recorrido mental de los puntos de apoyo. Una vez dentro, la pérdida de puntos de apoyo para manos y pies puede imposibilitar el avance.

Antes de entrar será necesario quitarse todo aquello que pueda estorbar al avance ya que una vez dentro será prácticamente imposible. Hay que tener especial cuidado en quitarse todo aquello que se pueda enganchar como riñoneras, arneses, etc.

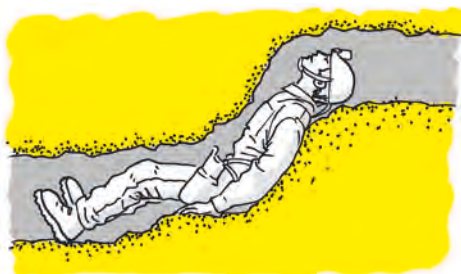


Imagen 73.
Gatera descendente

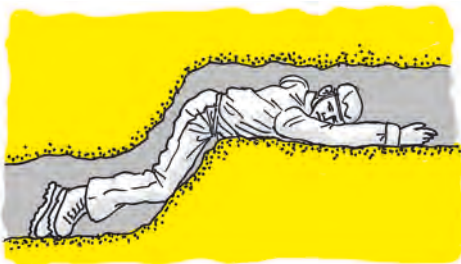


Imagen 74.
Gatera ascendente

3.8. DESTREPES

Se trata de descensos cortos -no especialmente complicados-, en los que no se necesita cuerda para descender. Si son fáciles, se hacen mirando al vacío. Si son un poco más complicados, se harán de lado. En caso de que veamos que puede ser complicado, podemos utilizar una cuerda de seguridad y realizar el descenso mirando la pared. (Imagen 75)

3.9. RESALTES

En una cueva será necesario superar resaltes, para lo que habrá que escalar utilizando todos los recursos naturales y artificiales al alcance.



Es importante tener en cuenta que en una cueva las paredes habitualmente tienen mucha humedad y barro. Esto dificulta enormemente las tareas de escalada y el calzado de un rescatador en espeleología tiene que estar preparado para muchos tipos de terreno, con lo que **no es el mejor para adherirse a paredes**. Por este motivo, debemos tener en cuenta que las técnicas de adherencia que se utilizan en escalada no son útiles aquí.

En la forma correcta de superar los resaltes se pueden seguir estas indicaciones:

- Las formas de colocar los seguros son los mismos que en escalada, a base de cordinos, empotradores, clavijas y cintas exprés. El seguro se realizará con cuerda dinámica.
- En espeleología no hay segundo de la cordada, porque el primero que llegue al objetivo debe montar una cabecera para que los demás suban con las técnicas propias en espeleología.
- La saca, si es necesario subirla, se subirá una vez que los que estén arriba estén lo suficientemente asegurados.

3.10. PROGRESIÓN POR ESTRECHECES O MEANDROS

La progresión por pasos estrechos es incómoda y lenta. Consideramos dos casos diferentes:

- **Progresión en horizontal:** lo que hay que hacer es ajustar el cuerpo al terreno. Habrá que tener en cuenta si el material que habitualmente se lleva colgado puede suponer un estorbo y quitárselo.



Imagen 75. Destrepes

- **Progresión vertical:** se utilizará la técnica de oposición descrita anteriormente, siempre que se pueda, tanto para descender como para ascender. En el caso de los meandros* habrá que valorar cómo sortearlos (por arriba o por abajo).

4. TÉCNICAS PARA EL MONTAJE DE INSTALACIONES

4.1. MONTAJE DE REPARTIDOR DE CARGAS. TRIANGULACIONES EN RESCATE

El uso de dos o más anclajes para sostener una carga utilizando una misma cuerda, se conoce como triangulación. Está especialmente indicada para aquellos casos en los que el elemento natural sobre el que se haga el anclaje no nos ofrezca garantías de firmeza. Su práctica ofrece una serie de ventajas de seguridad que la hacen mucho más fiable que un anclaje simple.

El Sistema de Anclaje de Seguridad (SAS), utiliza tres anclajes y es el más utilizado en rescate en montaña y espeleo-socorro, consiguiendo una **resistencia tres veces superior** a la resistencia de la cuerda utilizada. Es multidireccional y reparte adecuadamente la carga entre los tres anclajes utilizados.

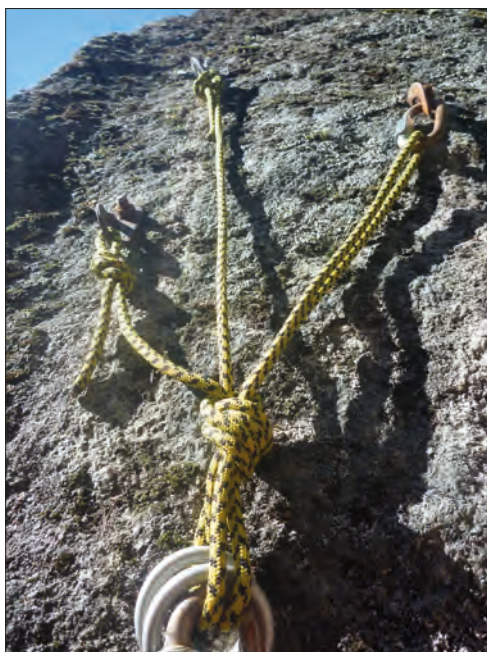


Imagen 76. Repartidor de cargas

Para equipar una triangulación debemos utilizar un anillo de cuerda o bien la misma cuerda de progresión (nudo de ocho doble).

4.2. MONTAJE DE CABECERAS DE POZO

Antes de equipar un pozo será conveniente observarlo detenidamente para encontrar el acceso más cómodo y equipar por donde existan menos roces y mayor sea la verticalidad. Además, en la medida de lo posible, procuraremos realizar la instalación fuera del agua o de posibles crecidas.



Lo importante de la instalación en la cabecera de un pozo es que sea sólida por lo que, como mínimo, tendrá **dos puntos de seguro**: uno principal y otro secundario (o de reaseguro).

En la instalación de **cabeceras de pozos** se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El segundo anclaje, por norma general, siempre estará por encima del primario. Esta es la forma de asegurarnos el mínimo factor de caída posible si falla el anclaje principal.
- Si la calidad de la roca es mala, utilizaremos anclajes múltiples triangulados entre sí.
- Se recomienda que la comba entre los dos anclajes sea la mínima posible, independientemente del grosor de la cuerda.
- Si por las características del pozo o de la pared, fuera necesario instalar el anclaje principal por encima del de seguro, se realizará un nudo cerca del anclaje de seguro. Esto minimizaría el factor de caída en caso de que saltase el anclaje principal porque estaría soportada por el nudo. A este tipo de instalación se le denomina “falso factor 2”.

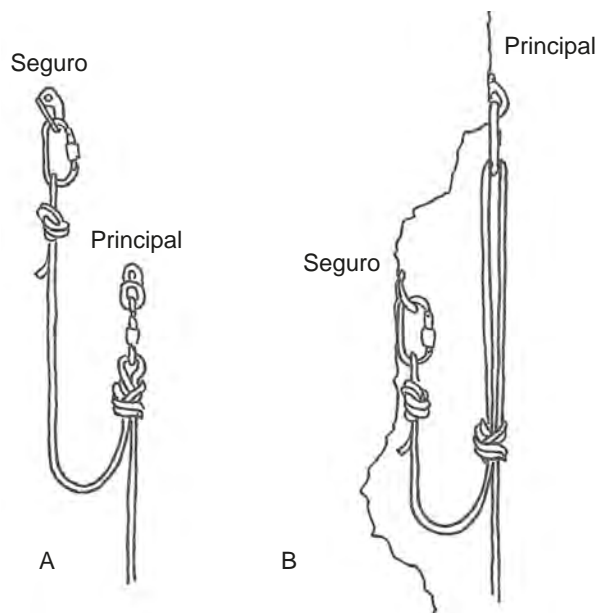


Imagen 77. Cabeceras de pozos

Los **anclajes en “Y” o repartidoras** son especialmente útiles para evitar el roce en pozos tortuosos (paredes cóncavas, lajas, repisas, etc.) ya que permite colocar la cuerda justo sobre la vertical.

En este caso no distinguimos entre anclaje principal y de seguro, ya que ambos se reparten la fuerzas. Sin embargo, esto no significa que el peso soportado por cada brazo de la “Y” se reduzca a la mitad. Es necesario verificar que el ángulo formado por los brazos no sobrepase los 120° para evitar que cada brazo soporte más del peso que cuelga. El óptimo es no sobrepasar los 90° , especialmente si se utilizan chapas reviradas, que podrían romperse o torcerse si trabajan con ángulos superiores a los 45° .

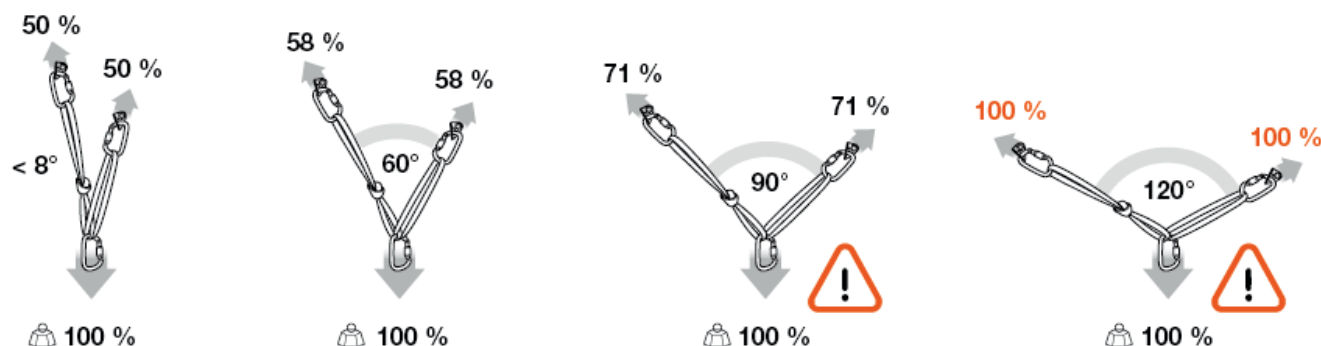


Imagen 78. Secuencia de anclajes en "Y"

4.3. MONTAJE DE FRACCIONAMIENTOS

Son instalaciones realizadas para evitar el roce de la cuerda y los posibles perjuicios que se puedan derivar de ello. En su instalación deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Se instalan unos centímetros por debajo del roce.
- La comba debe ser de la menor longitud posible que permita hacer la gaza (una comba larga es peligrosa porque aumenta el factor de caída).

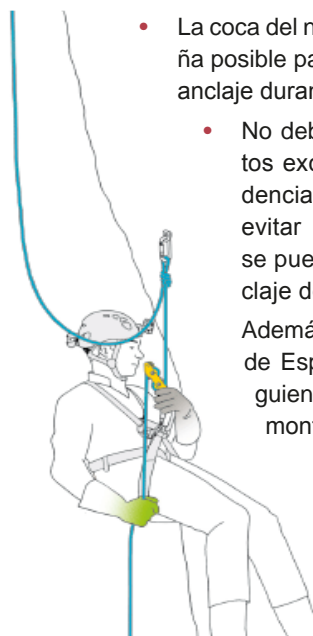


Imagen 79. Montaje de fraccionamientos

- La coca del nudo deberá ser lo más pequeña posible para permitir el acercamiento al anclaje durante el ascenso.
- No deben instalarse fraccionamientos excesivamente seguidos (la cadencia ideal es cada 30-40 m). Para evitar fraccionamientos excesivos se puede utilizar un desviador o anclaje doble.

Además, la Federación Española de Espeleología proporciona las siguientes recomendaciones para su montaje:

- Elegir el tipo de placa adecuado para evitar que tanto la propia placa como el mosquetón puedan formar palanca sobre la pared. Es importante tener en cuenta que, una vez elegida la placa, ésta se debe

orientar en el sentido de la tracción principal. La posición del mosquetón será siempre con el dedo móvil hacia fuera. El seguro debe estar cerrado.

- Utilizar nudos de nueve con cuerdas de entre 8 y 9 mm de diámetro, siempre bien contruidos, y nudos de ocho con cuerdas de 9 ó más mm, a no ser que las cuerdas sean muy antiguas.
- En los fraccionamientos, la gaza será la mínima posible.
- La comba entre un fraccionamiento y otro será la justa para bloquear el descensor (entre 1 y 1,5 m aproximadamente).
- Por regla general, instalaremos una sola fijación, aunque, como es lógico, dependiendo del tipo de roca y de su estado, en ocasiones usaremos anclajes dobles.

4.4. MONTAJE DE DESVIADORES EN RESCATES

Son instalaciones realizadas para desviar la cuerda de su trayectoria vertical y evitar con ello roces, caída de piedras, etc. En rescate se utilizan para desviar la línea de tracción/retención de la camilla evitando roces y facilitando la evacuación de la camilla.

Existen dos tipos de desviaciones: desviaciones por anclajes naturales o artificiales y desviaciones por socorrista (polea humana).

4.4.1. DESVIACIONES POR ANCLAJES NATURALES O ARTIFICIALES

La desviación se realiza con ayuda de un mosquetón y un cordino o cinta fijado a la pared contraria a la del roce mediante anclajes naturales o artificiales.

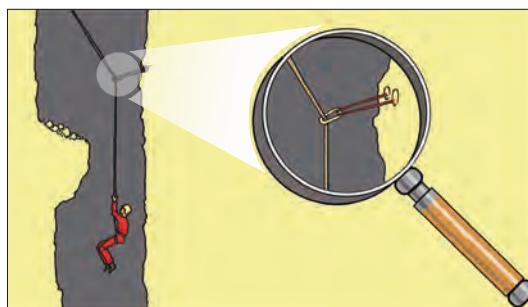


Imagen 80. Montaje de desviadores

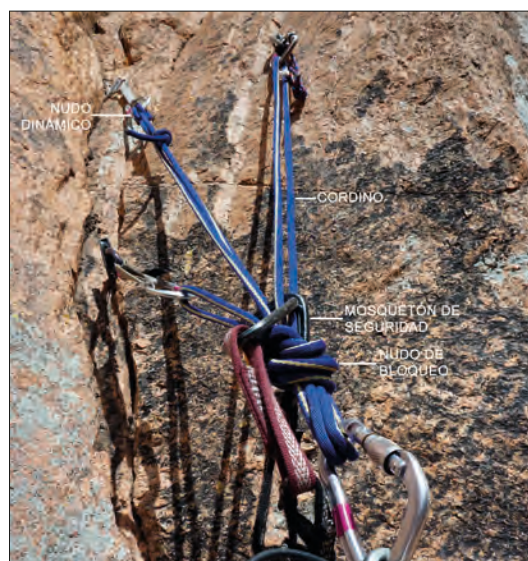


Imagen 81. Desviaciones de anclajes

4.4.2. DESVIACIONES POR SOCORRISTA (POLEA HUMANA)

Un socorrista se coloca en un punto estratégico de forma que evita el rozamiento de la cuerda por su acción de desvío. En su montaje se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Una simple tracción libera el nudo de bloqueo, el nudo dinámico permite así eliminar la desviación.
- Las desviaciones se liberan en el momento en que la camilla ha llegado a su nivel o cuando el punto de fricción a evitar, ha sido sobrepasado.
- Se debe retirar la polea de su punto de anclaje deprisa pero progresivamente y sin choques.
- La puesta del lugar de la desviación debe estar bien estudiada. Se trata de evitar ángulos demasiados importantes en el trayecto de la cuerda y limitarse a las desviaciones necesarias.

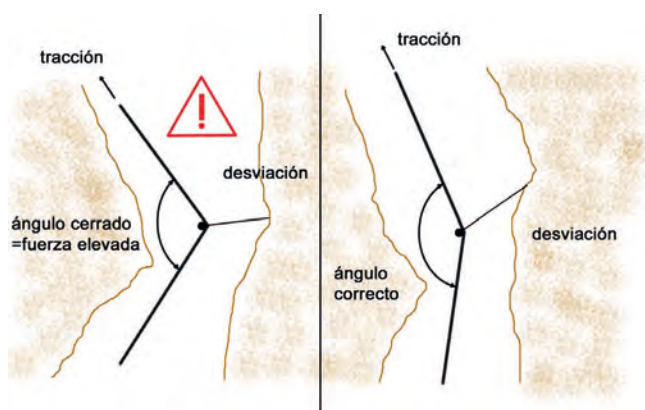


Imagen 82. Desviaciones con socorrista

4.5. MONTAJE DE PÉNDULOS EN LÍNEAS DE PROGRESIÓN

Esta técnica se utiliza para acceder a galerías y repisas que quedan fuera de nuestra trayectoria vertical o para evitar caídas de piedras o agua. De todas las técnicas de progresión quizá sea la que precise de un mayor nivel de destreza por quienes la realicen.

Comenzaremos la maniobra teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Hay que valorar la distancia entre el lugar en el que estamos y el punto al que queremos llegar para valorar la intensidad del impulso.
- Ante un desplazamiento lateral procuraremos situarnos por debajo del punto de destino porque con el movimiento de balanceo se gana altura.
- Hay que hacer un cálculo del movimiento de péndulo y por donde pasaría la cuerda para que esta no roce contra las rocas. Si así fuera habría que crear una desviación o un fraccionamiento.
- Intentaremos localizar un punto en el que asirnos, bien con las manos o bien con una uña de tracción u otro objeto que pueda servirnos al efecto.
- Se debe tener cuidado con los intentos fallidos ya que podemos golpearnos contra la pared de forma descontrolada.

- Iniciar el movimiento impulsándose contra una pared y también con la ayuda de un compañero que mueva la cuerda de progresión desde abajo o con nuestra saca.
- A la hora de realizar un péndulo es importante analizar si, durante la maniobra, podemos hacer que la cuerda roce contra la pared o algún saliente que debamos evitar desviando la cuerda o montando un fraccionamiento accesorio.
- Dependiendo de la magnitud del péndulo, montaremos uno o dos anclajes en el punto al que nos hemos desplazado.

4.6. MONTAJE DE PASAMANOS

Los pasamanos son instalaciones, por lo general, de progresión horizontal. Por ejemplo, acceder a galerías colgadas o a una vertical, o bien evitar un lago al final de un pozo.

En el equipamiento de pasamanos tendremos en cuenta lo siguiente:

- Comenzaremos montando un doble anclaje en cada uno de los extremos de la instalación.
- Durante la instalación (si no es muy aérea) se puede usar el bloqueador de mano para asegurarse a la cuerda. En tal caso habrá que estar pendiente de que esté tenso en todo momento.
- Si la zona a equipar es en aéreo, se puede usar el descensor. Las sucesivas fijaciones se irán instalando mediante pequeños péndulos (por ejemplo, con la ayuda de uñas de tracción).
- La instalación de las fijaciones se hará a una altura similar a la de las anteriores y, si es posible, más baja. Si la siguiente fijación está sensiblemente más alta deberemos instalar dos fijaciones, anclando en "Y".

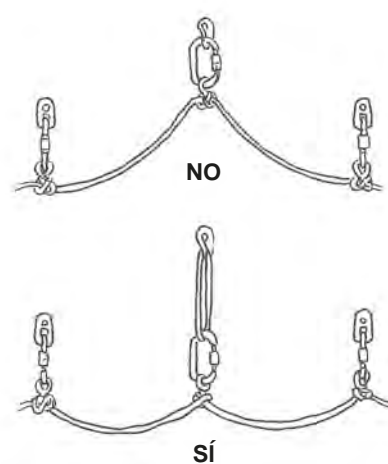


Imagen 83. Montaje de pasamanos

- Una vez montada una fijación, nos anclaremos con nuestra boga de anclaje* corta. Montaremos tenso nuestro bloqueador de mano sobre la cuerda, quitaremos el descensor y anclaremos el nudo sobre el anclaje.
- La cuerda deberá estar tensa. En caso de que un anclaje se rompa, la tensión de la cuerda permitirá un movimiento pendular sin que se produzca ninguna caída.

- Hay que observar el posible movimiento pendular de la cuerda en caso de rotura, teniendo cuidado de que, en ese caso, la cuerda no roce contra ninguna arista cortante. Si esto pudiera ocurrir, será necesario instalar un doble anclaje.

4.7. MONTAJE DE TIROLINAS EN ESPELEOLOGÍA Y BARRANCOS

Las tirolinas son instalaciones aéreas utilizadas para diversos fines: transportar la camilla de un punto a otro con diferentes grados de inclinación, evitar un lago o un pozo, transportar material en zonas poco accesibles, etc.



Imagen 84. Tirolinas

4.7.1. MONTAJE DE TIROLINAS

En el montaje de la tirolina deberemos tener en cuenta lo siguiente:

- La tensión que ejercen las tirolinas sobre los anclajes que las soportan es mayor que en las instalaciones de fraccionamientos. Por ello, instalando un **repartidor de cargas**, triplicamos los puntos de fijación y conseguimos una mejor distribución de las tensiones.
- A cada lado de la tirolina se instalarán **anclajes triples** con repartidor de cargas entre sí, con una cuerda de al menos el mismo diámetro y características que la de la tirolina.
- La unión de los repartidores de carga se hará con nudos de ocho en doble o con dos nudos simples o cola de vaca, uno seguido del otro.
- Nunca se hará la triangulación con cintas. Hay dos razones principales: su escasa resistencia y la tendencia a entrelazarse (por ser planas) y que la distribución de las cargas sea desigual en los anclajes.
- El tensado de la tirolina se realiza con un descensor autobloqueante que se bloquea tras haber tensado, o bien con un nudo dinámico bloqueado con un nudo de Fuga, tras la tensión.

4.7.2. TELEFÉRICOS (PROGRESIÓN GUIADA)

Los teleféricos entran **dentro de la progresión por tirolinas** cuando no son rescates y se progresa por ellas para evitar algunos pasos. Así, utilizaremos este tipo de instalaciones

cuando nuestro objetivo sea lograr una importante desviación de la trayectoria vertical, como por ejemplo en lagos que queramos evitar al final de un pozo o para acceder a galerías colgadas en un pozo.

Los teleféricos están constituidos por dos cuerdas: una es la cuerda de progresión (sin fraccionar) y la otra es el teleférico en sí. Esta segunda cuerda estará anclada y bajo tensión entre el punto de partida y el de llegada.

Tanto en la subida como en la bajada haremos el uso habitual de nuestros aparatos y de la cuerda de progresión, con la única salvedad de anclar una бага en la cuerda del teleférico; esto hará que nuestra progresión esté condicionada por la cuerda en tensión. El ascenso por este tipo de instalaciones resulta algo más fatigoso que el ascenso en condiciones normales.

Los mosquetones a utilizar tendrán homologación CE y colocaremos en la resultante de los repartidores los mosquetones más resistentes que tengamos. Es conveniente que sean de acero sobredimensionados.



Imagen 85. Teleférico (progresión guiada)



El diámetro de la cuerda será, como mínimo, de **10 mm** y no estará expuesta a **ningún roce o caída de piedras**. Los anclajes de cada lado serán triples y con repartidor de cargas entre sí por una cuerda, al menos, del mismo diámetro y características que la usada en la tirolina. Los últimos ensayos realizados con tirolinas revelan que la cuerda de seguro resulta superflua.

5. TÉCNICAS DE PROGRESIÓN VERTICAL

5.1. DESCENSO CON STOP O INDY EVO

El material básico empleado para un descenso con seguridad consta de los siguientes elementos:

- Cabos de Anclaje.
- Descensor *stop* o *indy evo*.
- Mosquetón de freno (siempre de acero).

5.1.1. PREPARACIÓN DEL DESCENSO

Lo primero, antes de iniciar cualquier descenso, hay que asegurarse con los cabos de anclaje a la cabecera del pozo. La colocación y el funcionamiento del stop y del descensor

indy evo son muy similares, se colocan pasando la cuerda ascendente por el mosquetón de freno (ver siguiente figura).

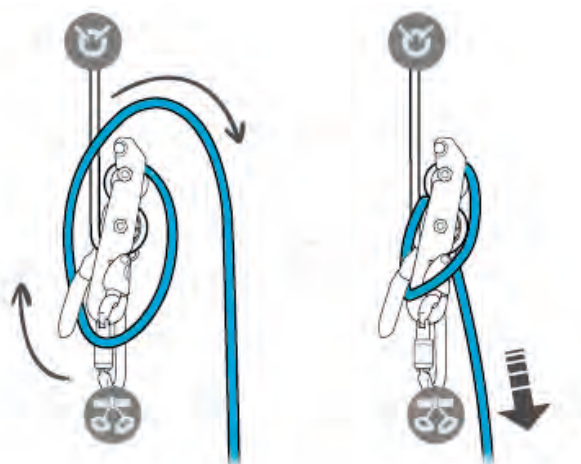


Imagen 86. Descenso con stop

5.1.2. REALIZACIÓN DEL DESCENSO

- La mano izquierda se sitúa en la palanca del descensor y la mano derecha, coge la cuerda que sale del mosquetón de freno.
- Para bajar se levanta la mano de la cuerda y se presiona la palanca. Bajando la mano de la cuerda lentamente iniciamos el descenso.
- Para controlar el frenado en el descenso se hace con la mano que sujeta la cuerda variando el ángulo de ésta: cuanto menor es este ángulo (y más levantamos la mano) más se frena (ver ilustración).

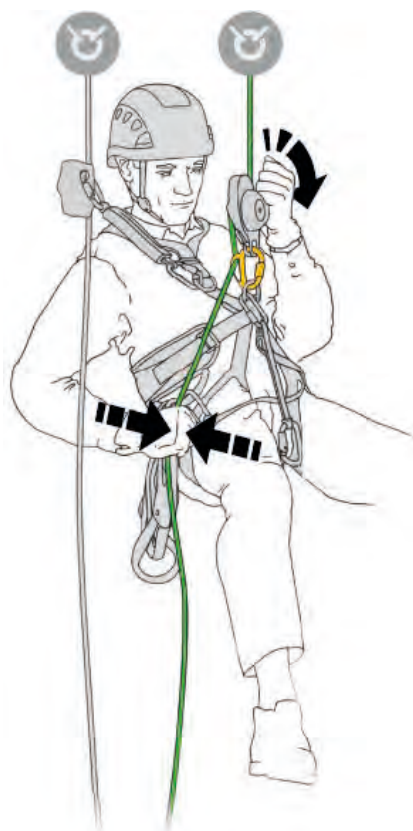


Imagen 87. Comienzo del descenso

- La siguiente figura muestra la forma correcta de bloquear el descensor para poder maniobrar con comodidad. Nunca debemos colgarnos sin bloquear previamente el descensor, ya que su uso prolongado, hace que pierda eficacia de frenado y es necesario cambiar la polea de palanca del aparato.

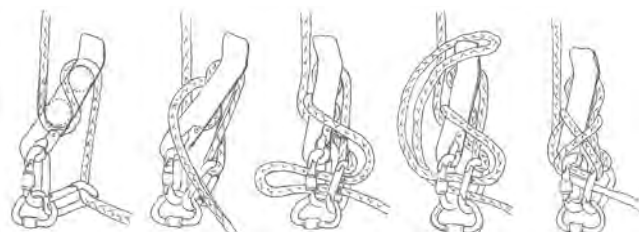


Imagen 88. Secuencia de bloqueo del descensor



La palanca del descensor **nunca** debe ser usada **como freno**. Para frenar se hace con la mano que sujeta la cuerda mediante la ayuda del mosquetón de reenvío.

5.2. PASO DE FRACCIONAMIENTOS

5.2.1. PASO DE FRACCIONAMIENTOS EN DESCENSO

Cuando realicemos un fraccionamiento en descenso procederemos del siguiente modo, tal como explica el manual de espeleología para vértigos:

- Al llegar a la altura del mosquetón del fraccionamiento, bloquearemos el stop y nos anclaremos con la бага corta al mosquetón.
- Desbloquearemos y seguiremos bajando hasta que nos quedemos colgados de la бага. En todo momento, permaneceremos colgados de la бага y del mosquetón de freno.
- En ese momento, abriremos el stop, lo instalaremos en el tramo de cuerda que baja y lo bloquearemos.
- Cambiaremos el mosquetón de freno al tramo de cuerda descendente y quitaremos la бага de seguridad, desharemos la gaza del stop y seguiremos bajando.

5.2.2. PASO DE FRACCIONAMIENTOS EN ASCENSO

Para el paso de fraccionamientos en ascenso procederemos del siguiente modo (cf. Grupo Vértigo):

- Aproximaremos el puño a dos dedos del nudo (nunca hasta arriba del todo, ya que luego nos sería imposible sacarlo).
- Nos aseguraremos al mosquetón de la pared con la бага larga.
- Poniéndonos de pie sobre el pedal, liberaremos el peso del croll para conseguir abrirlo y lo pasaremos al tramo de cuerda que sube. En ese momento, ya podemos sentarnos sobre él.
- Cambiaremos el puño y daremos una pedalada antes de retirar el cabo de anclaje del fraccionamiento.

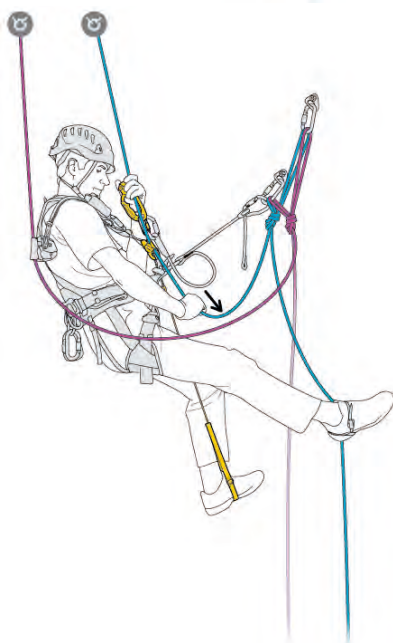
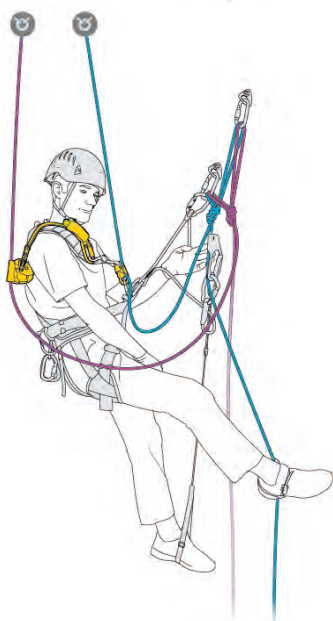
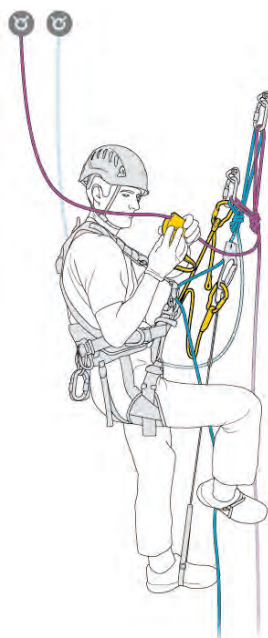


Imagen 89. Paso de fraccionamientos en ascenso

5.2.3. FRACCIONAMIENTOS COMPLEJOS

En ocasiones puede resultar complicado una vez superados, quitar la бага de anclaje por las circunstancias de la propia cavidad. Esto puede dificultar la progresión y derivar en la necesidad de hacer fraccionamientos más complejos.

a) Fraccionamientos con bucle (comba) pequeño

Los fraccionamientos con bucle pequeño son difíciles de superar, especialmente en el descenso ya que hay poca cuerda para maniobrar. Por ello, es necesario preverlos al realizar la instalación.

La técnica que se debe emplear es la misma que para el paso de nudos. El procedimiento que hay que seguir es el siguiente (cf. Federación española de espeleología, 2000):

1. Cuando lleguemos a un fraccionamiento en el que no haya apenas comba suficiente para desmontar el descensor, nos aproximaremos al nudo del fraccionamiento, dejando el margen necesario para abrir el descensor.
2. Acto seguido, situaremos el bloqueador de mano (puño o basic) por encima del descensor a una distancia mínima como para colgarnos de la cuerda por encima del bloqueador con la бага corta y poder desmontar el descensor.
3. Hecho esto y antes de quitar el descensor, anclaremos la бага larga en el fraccionamiento. Para todas estas maniobras, es necesaria la ayuda del pedal del bloqueador de mano.
4. Para desmontar las bagas nos levantaremos sobre el bloqueador de mano y quitaremos en primer lugar la бага corta, en segundo lugar la larga y, por último, el bloqueador de mano.
5. Para la subida, debido a la ausencia de comba, pasaremos en primer lugar el bloqueador de mano (y no el ventral como sería lo adecuado). En todo momento habrá que estar asegurado por una бага.

b) Fraccionamientos aéreos

La comba queda en aéreo y no existe la posibilidad de apoyarse con ninguna parte del cuerpo en la pared y evitar así el consiguiente movimiento de balanceo. Este tipo de fraccionamientos se pueden hallar en el borde de una repisa o en un techo.

Aspectos a tener en cuenta:

- **Dificultad en el descenso:** una vez pasado el fraccionamiento, la бага corta continuará tensa, sin apoyo de ninguna parte del cuerpo para poder quitarla. Para superar esta dificultad, anclaremos el pedal en el mosquetón del fraccionamiento.
- **Dificultad en la subida:** este tipo de fraccionamientos no suelen presentar dificultades significativas.



Imagen 90. Fraccionamientos aéreos

c) Péndulos

Será necesario hacer un péndulo cuando el fraccionamiento al que nos dirigimos no está en la vertical del tramo en el que estamos, sino desplazado. Se darán los siguientes pasos:

En la bajada:

1. Al bajar se dejará el fraccionamiento ligeramente por encima del descensor. Es importante no agotar la comba, porque dificultaría mucho la maniobra. En este momento se puede usar la llave de bloqueo para prevenir el deslizamiento del descensor.

2. Coger la cuerda sobrante de la comba (con ayuda de las manos o del bloqueador de mano) y acercarse al fraccionamiento, calculando siempre que el descensor quede a su altura.
3. Anclar la бага corta al fraccionamiento y actuar a partir de aquí como en un fraccionamiento normal.

En la **subida**:

1. Al subir se procede de forma normal: en primer lugar nos anclaremos al fraccionamiento con una бага.
2. Después pasaremos el bloqueador ventral al otro tramo de cuerda y a continuación, el bloqueador de mano.
3. A continuación, pasaremos toda la cuerda que podamos por los bloqueadores para evitar que, al quitar las bagas, quedemos en el fondo de la comba. Esto lo haremos con tensión en el tramo de cuerda que sale del bloqueador ventral y va al fraccionamiento. El ángulo entre ese extremo de cuerda y el que tenemos por encima del bloqueador ventral, debe ser cerrado.
4. Si después de haber recuperado toda la cuerda, el ángulo aún fuese muy cerrado, se recomienda pasar una pierna sobre la cuerda, (la derecha o la izquierda en función de dónde esté el fraccionamiento), con la finalidad de hacer más suave el ángulo de entrada de la misma en el bloqueador ventral y ayudar así a que trabaje correctamente.

5.3. PASO DE DESVIADORES

Su finalidad es desviar la cuerda de su trayectoria, bien sea para acercarse a un lugar (pared, galería, paso, etc.) o para alejarse (roces, salientes, cascadas, etc.).

El procedimiento a seguir en este caso es el siguiente:

- En la **bajada** (cuando estemos un poco por encima del desviador), abriremos el mosquetón del desviador, sacaremos la cuerda y la volveremos a introducir por encima del descensor (cuidado de no soltar la desviación durante este proceso).
- En la **subida**, ascenderemos hasta la altura del desviador, a ras del mosquetón y lo abriremos (incluso forzando un poco su ascenso) para sacar la cuerda, subiremos un poco y volveremos a introducir la cuerda en el mosquetón del desviador por debajo del bloqueador ventral (con cuidado de no soltar la desviación durante la manobra).

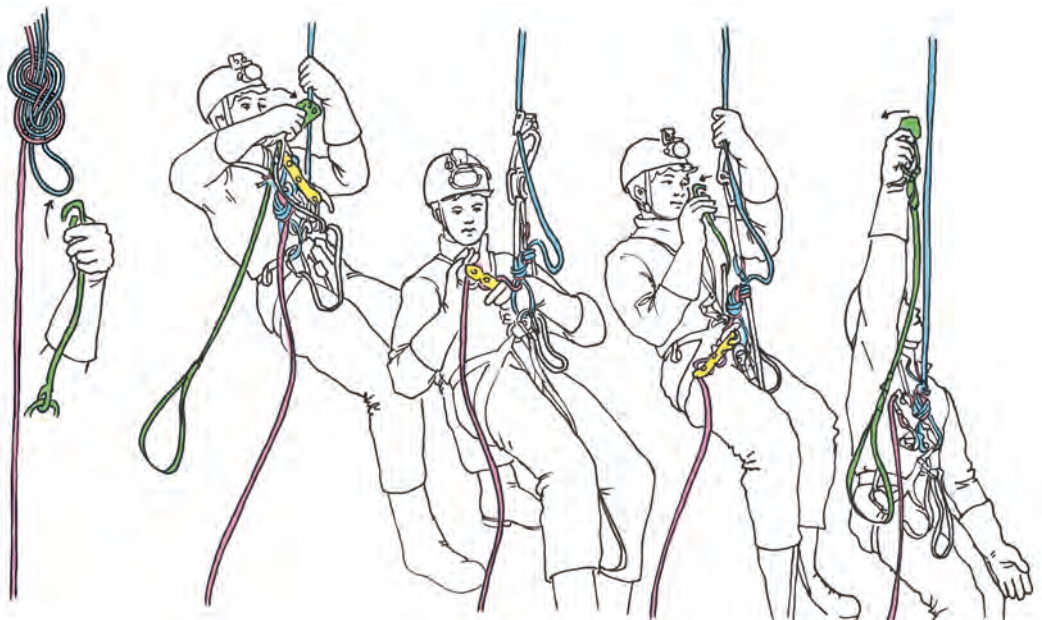


Imagen 92. Secuencia de paso de nudos en descenso

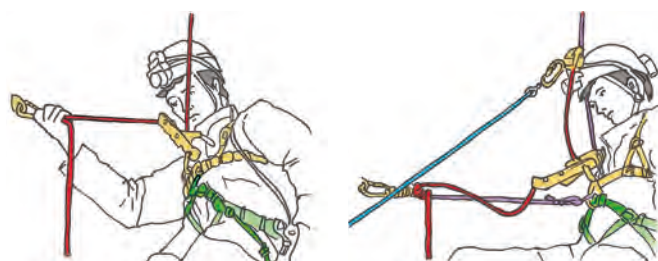


Imagen 91. Secuencia de paso de desviadores

5.4. PASO DE NUDOS

A lo largo de la cuerda de progresión nos veremos en la necesidad de realizar nudos, bien para empalmar cuerdas, bien porque estén deterioradas. En la progresión tendremos que sortear estos nudos aplicando las siguientes técnicas.

a) Paso de nudos en descenso

El procedimiento a seguir para el paso de nudos en **descenso** es el siguiente:

1. Bajaremos hasta que el nudo nos detenga, engancharemos la бага larga a la gaza del nudo y colocaremos los dos bloqueadores (puño y croll) por encima del stop.
2. Una vez estemos colgando del croll, desmontaremos el stop y lo colocaremos por debajo del nudo, bloqueándolo. También pasaremos el mosquetón de freno.
3. Nos levantaremos sobre el puño y quitaremos el croll, de forma que al sentarnos de nuevo, permanezcamos suspendidos por el stop bloqueado.
4. Quitaremos la бага y desbloquearemos el stop, continuando el descenso.

Otra forma más sencilla es realizar los mismos pasos, pero sin colocar el bloqueador ventral. En este caso nos aseguraremos con la бага larga del nudo, anclaremos directamente la бага corta en la cuerda (por encima del bloqueador de

mano y cuidando de no haberlo subido mucho) y realizaremos el resto de la maniobra.

b) Paso de nudos en ascenso

En **ascenso**, el proceso a seguir es el siguiente:

1. Nos aseguraremos a la gaza del nudo con la бага larga.
2. Mientras permanecemos colgados del croll, pasaremos el puño a la parte superior del nudo, dejando algo de espacio para colocar el croll entre el puño y el nudo.
3. Nos auparemos sobre el pedal, liberaremos el croll y lo pasaremos a la parte superior del nudo.
4. En ese momento se puede quitar la бага larga y continuar el ascenso.

5.5. CAMBIO DE SENTIDO

Durante la progresión por cuerda nos podemos ver obligados a cambiar de sentido.

a) Pasos a dar en el cambio de sentido de bajada a subida

1. Bloquearemos el stop y colocaremos el puño en la cuerda, calculando que podamos elevarnos al máximo a la hora de auparnos.
2. Una vez aupados sobre el pedal, colocaremos el croll en la cuerda entre el puño y el stop; nos sentaremos sobre él.
3. Desmontaremos el stop y soltaremos el mosquetón de freno: ya podemos comenzar la ascensión.

b) Pasos a dar en el cambio de sentido de subida a bajada

1. Montaremos el stop por debajo del croll y lo bloquearemos.
2. Nos auparemos en el pedal y soltaremos el croll, de tal forma que al sentarnos quedemos colgados del stop.
3. Desmontaremos el puño y desbloquearemos el stop para iniciar la bajada.



Es importante tener en cuenta que la **distancia** entre el croll y el stop ha de ser **mínima**, ya que al desmontar el croll y quedar colgados del stop, el puño podría quedar demasiado alto como para soltarlo o bien podríamos quedar colgados del cabo de seguro del puño.

Muy importante: antes de realizar cualquier operación de **cambio de aparatos**, verificar que siempre nos quedamos **sujetos** por lo menos de **dos puntos**.

5.6. PROGRESIÓN POR PASAMANOS

Un pasamanos lo forma una cuerda que pasa a través de una serie de puntos de anclaje que pueden estar en una línea o escalonados. Es la instalación más habitual para progresar horizontalmente por una pared.

a) Pasos a dar en la bajada

1. Desmontaremos el descensor en el primer punto de anclaje del pasamanos (igual que en un fraccionamiento).

2. Progresaremos por el pasamanos usando las bagas de anclaje. Los dos cabos de la бага de anclaje se irán alternando a lo largo de los tramos comprendidos entre los puntos de anclaje.
3. Si fuera necesaria la ayuda de un bloqueador de mano para progresar, se introducirá un mosquetón en los dos agujeros de su parte superior (así trabajará correctamente). Para el anclaje al bloqueador se pueden utilizar dos mosquetones encadenados, a modo de бага de seguro.

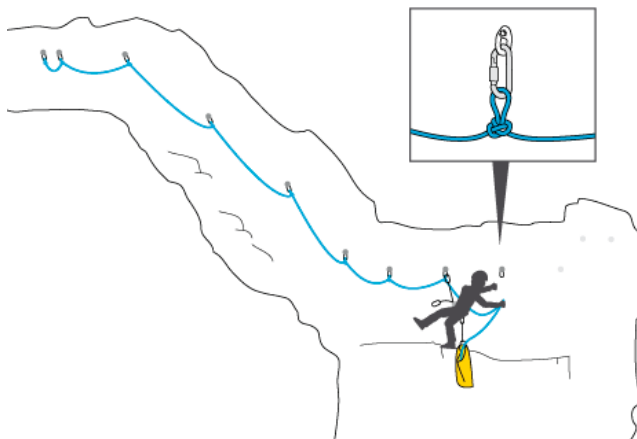


Imagen 93. Progresión por pasamanos en bajada

b) Pasos a dar en la subida

1. Desbloquearemos los aparatos, y quedaremos colgados de una бага (igual que en un fraccionamiento).
2. Progresaremos por el pasamanos igual que en la bajada.

5.7. DESCENSO POR CUERDAS MUY GRUESAS

Para descender por cuerdas de diámetro superior al normal se utiliza el descensor en forma de "C".

Este método se basa en utilizar el descensor de manera que la cuerda entre por la derecha en la polea inferior, suba directamente hasta la polea superior y salga por la derecha de esta polea del descensor (el mosquetón de freno, se puede usar o no). Si somos zurdos, el montaje será a la inversa, la cuerda entrará por la izquierda).



Atención al **peligro en tramos largos**: conforme más abajo se está, la cuerda pesará menos y el frenado será progresivamente más difícil. Además, una tracción fuerte desde abajo o una rotura del fraccionamiento inferior pueden romper el descensor, por lo que si usamos este método debemos extremar las precauciones.

5.8. MONTAJE DE REUNIONES Y CABECERAS PARA EL DESCENSO EN BARRANCOS

Es necesario que el equipo de reconocimiento en sus labores de rescate en barrancos, sepa llegar hasta los heridos lo más rápido posible y con el mínimo material. Para ello, los rescatadores deberán conocer las técnicas que le permitan acceder hasta la posición del herido rápidamente y poder prestar una primera atención hasta la llegada del resto del equipo.

Para progresar a lo largo de un barranco con el objetivo de llegar al herido, los equipos de rescate montaran las líneas de progresión de forma que queden permanentes (como en el caso de los rescates en espeleología). Esta instalación se realiza para que todos los rescatadores puedan progresar a través del barranco y permitir el acompañamiento de la camilla en caso de ser necesario.

Estas instalaciones pueden clasificarse en instalaciones de reunión para descenso con cuerda en doble y con cuerda simple.

5.8.1. INSTALACIÓN DE REUNIÓN PARA DESCENSO CON CUERDA EN DOBLE

Es la instalación más sencilla y convencional. Se trata de introducir la cuerda por los anclajes de la cabecera dividiéndola en dos, para luego iniciar el descenso por cuerda en doble. Este sistema permite recuperar la cuerda una vez finalizado el descenso y seguir utilizándola en los siguientes descensos.

Aspectos a tener en cuenta:

- Este sistema reduce siempre la longitud de la cuerda a la mitad.
- Hay que tener la precaución de que ambos lados de la cuerda lleguen a la base del rapel, por lo que se recomienda tener marcadas a la mitad todas las cuerdas que vayamos a utilizar para tal fin.
- Muchos de los servicios de emergencia y grupos de rescate utilizan descensores homologados para rescate, aptos únicamente para cuerda simple, por lo que no se podría aplicar este montaje.



Imagen 94. Descenso con cuerda doble

5.8.2. INSTALACIONES DE REUNIÓN PARA DESCENSOS CON CUERDA SIMPLE

a) Rapel bloqueado

Siendo una técnica muy similar a la de descenso en cuerda doble, en este caso se bloquea uno de los extremos y el otro se utiliza para descender con los descensores para cuerda simple.

Para el bloqueo se realiza un nudo de ocho al que se le añade un mosquetón, de forma que hagan de tope, con la anilla o maillón ubicado en la reunión, tal como muestra la siguiente imagen.

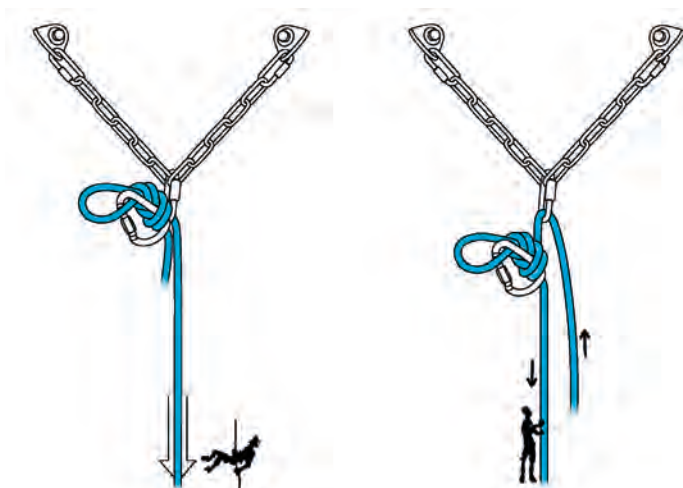


Imagen 95. Descenso por cuerda simple con rapel bloqueado.

Una vez realizado el descenso se puede recuperar la cuerda tirando desde el lado donde lleva el nudo con el mosquetón.



No hay que colgarse nunca en el lado donde está el nudo con el mosquetón ya que podríamos sufrir un accidente. Es importante que en los descensos la cuerda llegue hasta la base del agua, pero **sin dejar excesivos sobrantes** ya que se nos podrían enredar y hacer imposible que nos podamos soltar de la cuerda, aumentando el riesgo de ahogamiento.

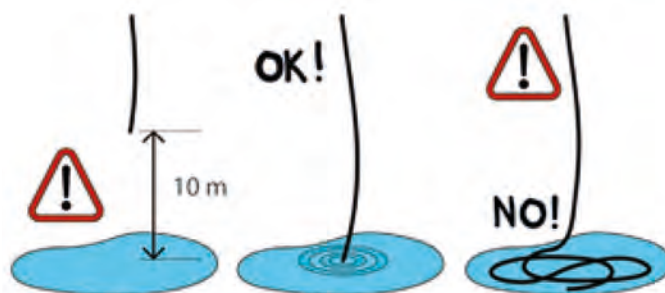


Imagen 96. Precauciones a tener en cuenta en el descenso

b) Otras modalidades de descenso con cuerda simple

Existen otras modalidades de bloqueo de cuerda para descenso con cuerda simple que, en función del tipo y características de la reunión, pueden permitir la bajada de dos socorristas al mismo tiempo.

Este método es muy aconsejable ya que permite bloquear el mosquetón a la reunión de forma que queda bloqueado. El último rescatador desbloquearía el mosquetón de la reunión y lo pasaría por la cuerda para, una vez realizado el descenso, poder recuperar la cuerda. Los pasos a dar son los siguientes:

1. Pasar la cuerda por la anilla de la reunión. Hay que regular los extremos para que la anilla quede aproxi-

madamente en la mitad de la cuerda, realizar un ocho a un lado de la anilla, colocarle un mosquetón y bloquearlo junto a la reunión de forma que queden dos líneas de bajada completamente seguras.

2. Cuando solo quede un rescatador, éste suelta el mosquetón de la reunión, pasándolo por la cuerda contraria, de forma que el nudo haga de tope con la anilla de la reunión a la hora de descender.
3. Una vez abajo, tirar de la cuerda contraria al descenso con el objetivo de recuperar la cuerda.

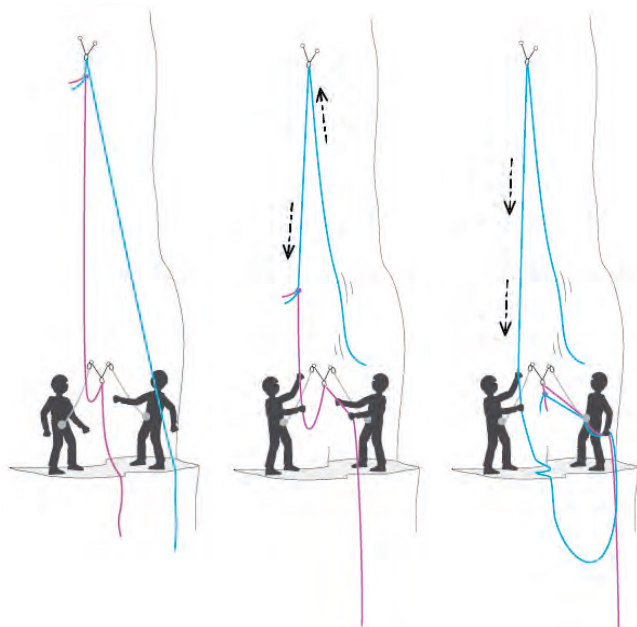


Imagen 97. Secuencia para recuperar la cuerda



Se deben observar las siguientes precauciones:

- Esta técnica solo se debe utilizar por personal especialista, ya que se debe tener muy claro el procedimiento y estar seguro en todo caso de cuál es la cuerda bloqueada.
- Se debe prestar mucha atención a las características de la reunión, ya que si tiene la anilla demasiado grande, el nudo de ocho podría colarse por la misma, ejerciendo toda la fuerza de bloqueo sobre el mosquetón.

5.9. DESCENSOS CON REUNIONES O CABECERAS DESEMBRAGABLES

Este sistema se monta habitualmente ante dos situaciones:

- Cuando se quiere desplazar el punto de rozamiento de la cuerda.
- Cuando existe riesgo de que un compañero pueda quedar bloqueado en el interior de una cascada y pueda ser necesario hacerlo descender desde la reunión.

Para realizarlo existen dos métodos:

- a) Con **nudo dinámico**, con un nudo de mula (o de fuga) y un nudo de bloqueo (ver imagen):

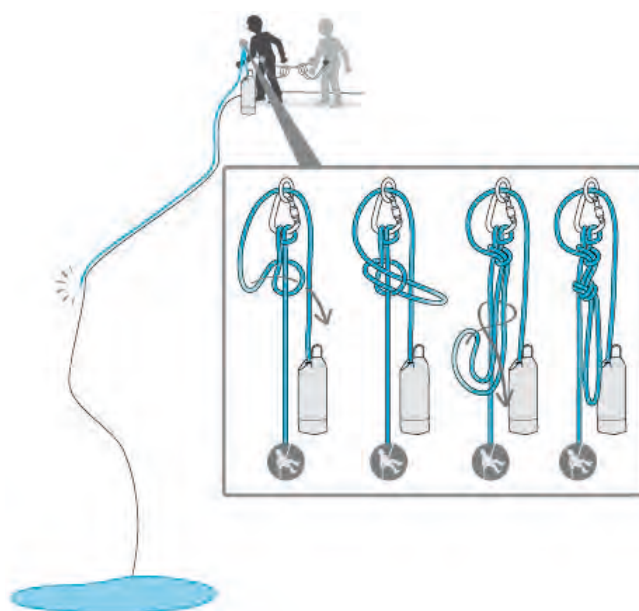


Imagen 98. Nudo dinámico



En la parte de rescate en altura de este mismo manual pueden encontrarse ilustraciones e información complementaria sobre todos los nudos citados en este apartado.

- b) Con un **descensor ocho** en el extremo, tal como muestra la siguiente imagen:

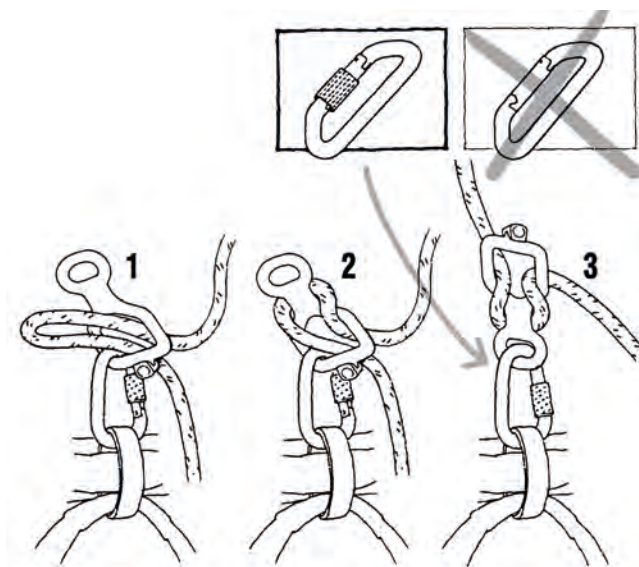


Imagen 99. Secuencia descensor ocho

5.10. DESCENSOS CON CUERDA GUÍA

Este montaje se utiliza habitualmente:

- Para evitar pasos complicados en las líneas de progresión de los socorristas.
- En la evacuación de camillas.
- Para eliminar los riesgos en la superación de cascadas, sifones y rebufos.

Los pasos a dar son:

1. El primer rescatador desciende y realiza un polipasto para el tensado de la cuerda guía. El bloqueo se hace mediante un nudo dinámico, nudo de mula o nudo de bloqueo.
2. Los compañeros de arriba esperan la confirmación del primero para descender ("¡OK!" = Manipulación terminada).

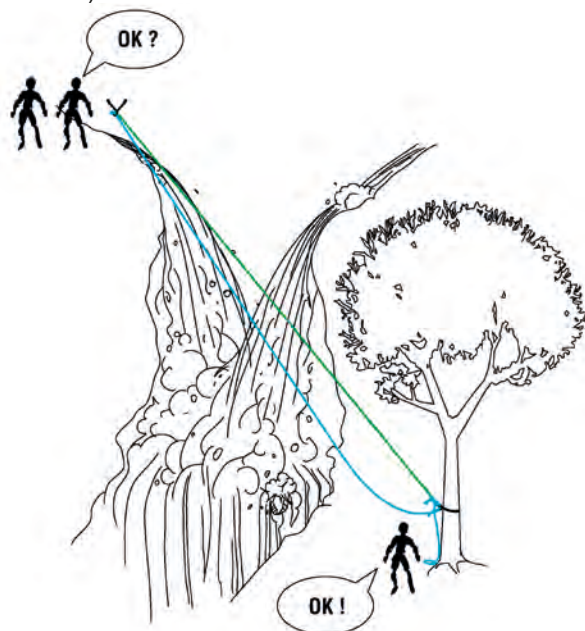


Imagen 100. Cuerda guía

Imagen 101. Polipasto de tensado de cuerda guía mediante bloque de nudo dinámico

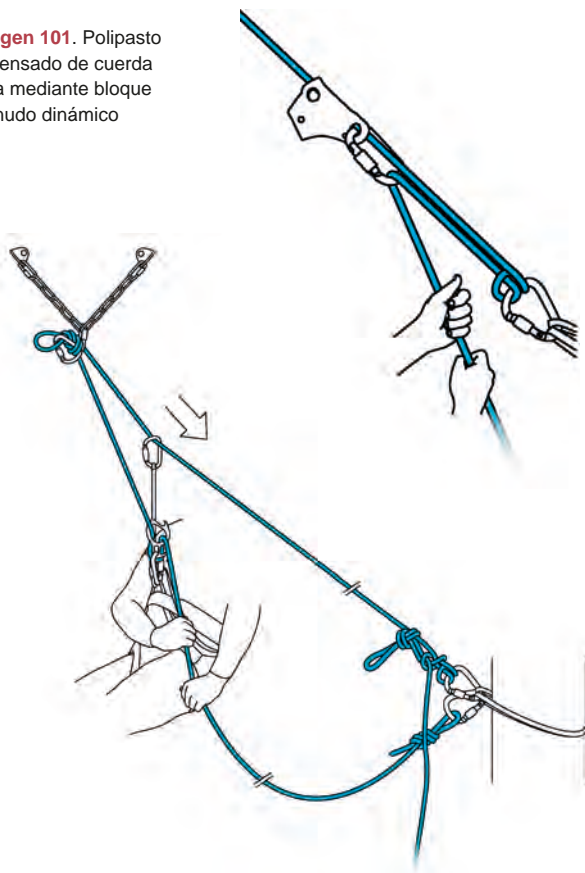


Imagen 102. Descenso mediante cuerda guía tensada con nudo dinámico bloqueado

En la ilustración anterior, puede verse el descenso guiado del socorrista, por una cuerda guía tensada por el primer socorrista. La cuerda guía ha sido tensada mediante un polipasto con bloqueador y el bloqueo del nudo dinámico en el mosquetón de la parte inferior, junto a la reunión de árbol.

5.11. SONDEO DE POZAS DE AGUA

Durante la progresión por barrancos van a aparecer pequeños saltos o toboganes aparentemente limpios. Antes de proceder a saltar a una poza es preciso realizar un sondeo de la zona de recepción por uno de los socorristas. Éste confirmará que no existen peligros bajo el agua o señalará dónde se encuentran ubicados.



Imagen 103. Sondeo de pozas de agua

6. TÉCNICAS DE AUTOSOCORRO

6.1. APROXIMACIÓN A UN HERIDO SUSPENDIDO EN LA CUERDA

Cuando la labor consiste en auxiliar a un herido que se haya suspendido en la cuerda de progresión, el primer paso será llegar hasta su altura bien ascendiendo o bien descendiendo.



Todo especialista del rescate debe conocer las técnicas de aproximación en función de la posición en que se encuentre.

6.1.1. APROXIMACIÓN DESDE ARRIBA

Para descender hasta el herido, como la cuerda se encuentra tensionada por el peso del accidentado, no podremos montar la cuerda en nuestro descensor de la forma habitual sino que deberemos seguir los siguientes pasos:

1. Nos aseguraremos al fraccionamiento del que pende el accidentado e instalaremos nuestro descensor haciendo pasar la cuerda de progresión entre sus dos poleas.
2. Pasaremos un mosquetón de freno desde el descensor autobloqueante a la cuerda por debajo (por arriba, si es un descensor simple).

- Después colocaremos la бага de anclaje corta entre el mosquetón y el descensor (en él mismo mosquetón, si el descensor es simple). Esta maniobra se realizará de forma más segura sin desanclarse del fraccionamiento (hasta comprobar que no nos deslizamos por la cuerda involuntariamente).
- Una vez comprobado su correcto funcionamiento, descenderemos presionando la parte superior del descensor hasta llegar a la altura de la persona a socorrer.

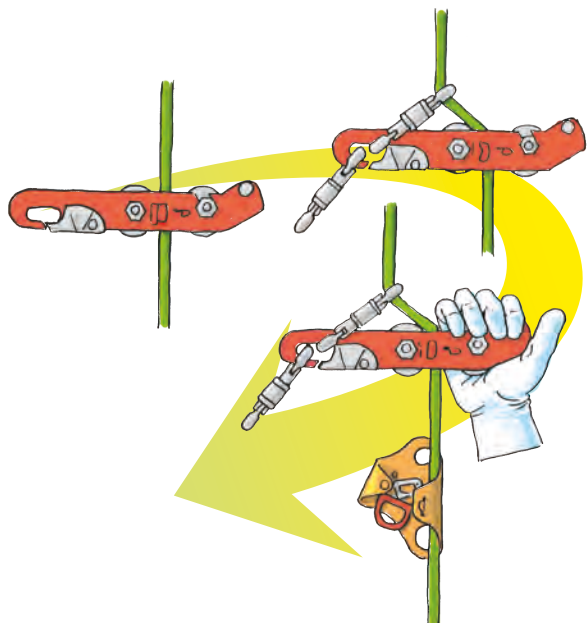


Imagen 104. Aproximación al herido desde arriba



No será posible montar el descensor en la misma cuerda del herido. Se aconseja realizar este tipo de descenso asegurado a un shunt o un nudo bloqueador que evitará la caída si la cuerda deja de tener tensión.

Existen otras formas de descender por una cuerda en tensión usando los **bloqueadores de ascenso**. En este caso, aflojaremos alternativamente el bloqueador de mano y el ventral y descenderemos. Este método es muy útil para descensos de muy corto recorrido.

6.1.2. APROXIMACIÓN DESDE ABAJO

Para ascender por la misma cuerda en la que se encuentra el herido se utilizará la técnica habitual. En este caso:

- Evitaremos en lo posible los movimientos pendulares que puedan hacer chocar al herido con las paredes.
- Si es posible, se aconseja desmontar las instalaciones.

6.2. DESBLOQUEO DEL HERIDO

Una vez alcanzado el herido hay que proceder a desbloquearlo. Hay varias posibilidades:

6.2.1. DESBLOQUEO DESDE ENCIMA

Si está colgado de sus bloqueadores procederemos del siguiente modo:

- Colocaremos nuestros bloqueadores desmontando nuestro descensor.
- Instalaremos la cuerda en el descensor del herido y lo bloquearemos.
- Desbloquearemos el bloqueador ventral del herido. Para realizar este paso, será necesario descargar previamente el peso del herido del bloqueador ventral. Para ello:
 - Colocaremos en el bloqueador de mano del herido una polea o mosquetón por el que se pasará un cordino,
 - Anclaremos este cordino en uno de sus extremos al delta* del herido
 - El otro extremo lo colocaremos en nuestro bloqueador ventral. Al hacer esto se logra un contrapeso con el accidentado y, suspendidos de su bloqueador de mano, será más sencillo elevarle y poder sacar su bloqueador ventral.
- Realizaremos la tracción contraria para dejar al herido colgado de su descensor.
- Nos colgaremos del herido (con nuestra бага corta, lo más cerca posible del herido) y desmontaremos todo el material utilizado para la maniobra de desbloqueo.
- Descenderemos quitando la llave de bloqueo de su descensor.

6.2.2. DESBLOQUEO DESDE ABAJO

Para el desbloqueo del herido **desde abajo**, realizaremos la misma maniobra que para desbloquearlo desde arriba, sólo que situándonos por debajo. Es posible que en esta maniobra nos cueste más desbloquear el bloqueador ventral del herido al estar situados más abajo por lo que, probablemente, tengamos que remontar para situarnos un poco más elevados y poder traccionar mejor del cordino para poder desbloquear el bloqueador ventral.

6.2.3. MÉTODO DIRECTO

Es un método algo más rudimentario pero también más rápido y simple. Consiste en coger al herido (como si fuera un petate) y subir hasta que quede colgado de nosotros y podamos desbloquear sus aparatos. A continuación, colocaremos nuestro descensor y lo bloquearemos, abriremos el bloqueador ventral y cambiaremos nuestro peso al descensor para continuar descendiendo.

Si en un par de intentos no logramos desbloquear al accidentado, conviene utilizar el método del contrapeso, que se explica en el apartado 7 de este mismo capítulo.

Si la persona accidentada estuviera bloqueada por su descensor (bien sea del tipo Stop o un shunt), al llegar a su altura, nos colgaremos de su descensor con nuestra бага de anclaje corta y continuaremos el descenso una vez desbloqueados los aparatos del herido.

6.2.4. MANIOBRA CROLL CONTRA CROLL

Es una técnica rápida pero algo más agresiva y atlética, sin embargo con un entrenamiento adecuado puede llegar a realizarse con suavidad.

* Ver glosario



No debe realizarse si el herido sufre algún politraumatismo.

Los pasos para realizar correctamente esta técnica son los siguientes (cf. Expósito Calvo):

1. Accederemos a la posición del accidentado desde abajo.
2. Le quitaremos la pedaleta y retiraremos la cuerda del pantin* (en caso de tenerlo).
3. Cuando nuestro puño este cerca del croll del herido, lo retiraremos utilizando a partir de ahora el de el herido.
4. Subiremos hasta que nuestro croll este pegado al suyo, lo más próximo posible.

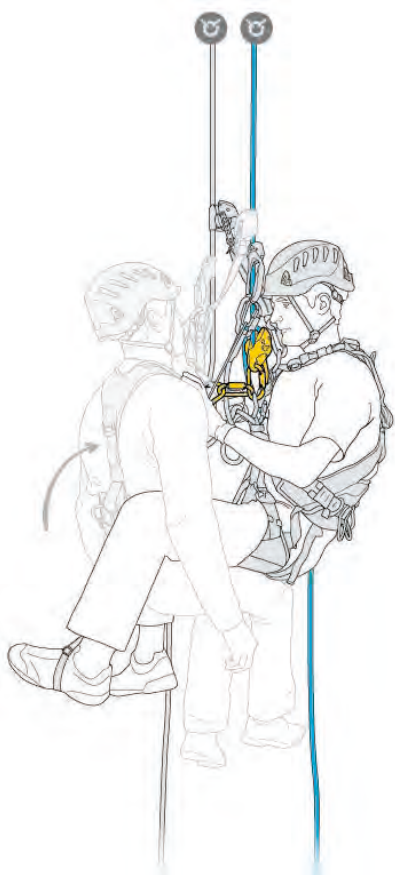


Imagen 105. Maniobra croll contra croll (1)

5. Tensaremos el arnés de pecho del herido al máximo. Trataremos de erguirlo lo máximo posible al mismo tiempo que lo balanceamos con suavidad. Esto eliminará tensión de las zonas en contacto con el arnés.
6. Nos anclaremos al maillón ventral del herido por su parte inferior (como si fuéramos una saca), para tener mayor libertad de movimientos.
7. Eliminaremos el material del herido que nos pudiera confundir o molestar durante la maniobra y lo colocaremos lo necesario en los portamateriales (suyos o nuestros).
8. Prepararemos nuestra бага corta como бага reducida. Si tenemos un mosquetón de más lo colocaremos en el mosquetón ventral del herido por su parte infe-

rior, con el gatillo mirando hacia abajo y hacia nosotros. Este mosquetón lo utilizaremos posteriormente para anclar nuestra бага reducida. Si no lo tenemos, usaremos el mosquetón de nuestra бага larga.

9. Colocaremos el descensor del herido en su arnés mirando hacia nosotros.
10. Por debajo de los dos croll, colocaremos la cuerda en el descensor recogiendo al máximo, realizando la llave de bloqueo. Debe prestarse atención a la correcta colocación del descensor así como que no se rabe con nada que impida su correcto trabajo posterior.
11. Retiraremos la бага larga del herido de su puño, pero no la pedaleta que nos seguirá valiendo a nosotros.
12. Tensando el arnés del pecho del herido y destensando el nuestro nos prepararemos con las dos manos para abrir el croll del herido. Con la mano derecha sujetaremos el croll y con la izquierda el gatillo.
13. Nos balancearemos hacia atrás e impulsaremos con nuestras piernas en el trasero del herido elevándolo lo suficiente para abrir su croll. Una vez abierto bajaremos al herido con la mayor suavidad posible hasta que se quede colgado del descensor. Trataremos de hacerlo de la manera más sincronizada posible para evitar movimientos demasiados bruscos.
14. Una vez que el herido está debajo de nosotros descendiremos con los bloqueadores hasta colocarnos por debajo de él.
15. A continuación engancharemos nuestra бага reducida, al maillón del herido. Podemos engancharlo bien al mosquetón de más que colocamos en el punto 8 o bien introducirlo en el mosquetón de nuestra бага larga que hasta ahora nos aseguraba.
16. Recogeremos el puño, desharemos el nudo de bloqueo y procederemos al descenso.



Atención: ahora el peso es doble sobre el descensor por lo que pondremos un poco más de cuidado.

6.3. REMONTAR AL HERIDO

Esta técnica sólo es recomendable cuando el herido se encuentre próximo a la cabecera del pozo. Los pasos a dar son los siguientes:

1. Nos colocaremos por encima del accidentado.
2. Instalar una polea o un mosquetón en el bloqueador de mano del herido, por el que pasaremos un cordino (o simplemente la punta de la cuerda) y la anclaremos al bloqueador ventral del herido por el orificio superior.
3. Subiremos por la cuerda de progresión lo que permita la cuerda o cordino anclada al bloqueador ventral.
4. Pasaremos al otro lado del contrapeso y tiraremos del accidentado hacia nosotros. Cuando se agote el contrapeso, se pasará otra vez a la cuerda de progresión y se repetirá la operación.

7. TÉCNICAS DE EVACUACIÓN Y TRANSPORTE DE CAMILLAS

7.1. EVACUACIÓN EN ASCENSO POR POLIPASTO CON O SIN DESVIADORES

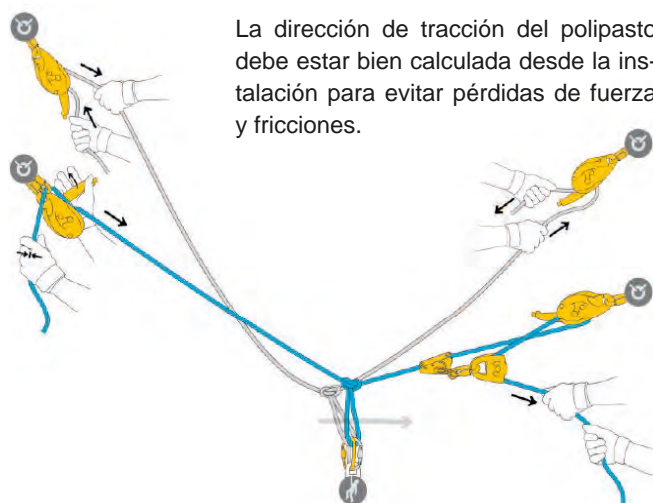


Imagen 106. Evacuación por polipasto



La **situación del polipasto** con relación al **brocal de los pozos** es de máxima importancia: si está demasiado baja, la salida del pozo será delicada y se puede perder tiempo; debe ser instalado **bastante arriba** y no cerca del brocal.

En la **cumbre del pozo** se instala la **polea de despido** a fin de evitar fricciones (ver imagen).

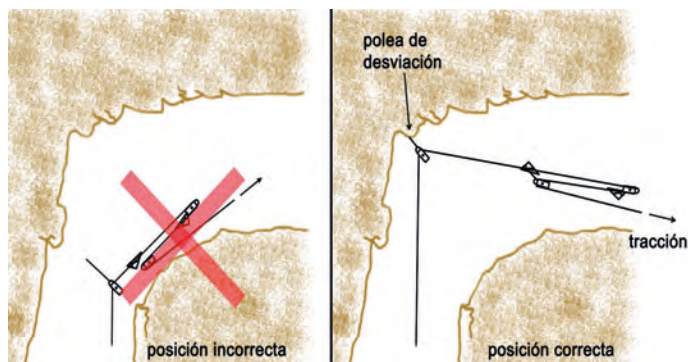


Imagen 107. Polea de desviación

Para conseguir una tracción eficaz, además de posicionar bien el polipasto y de orientar bien la tracción, es necesario dejar un alejamiento suficiente entre la polea de despido y el polipasto. De este modo, el trayecto permite subir varios metros la camilla antes de "lanzar" el bloqueador móvil del polipasto hasta abajo (en trayectos largos se puede "lanzar" el bloqueador con la ayuda de un cordino).



Hay que tener mucho cuidado con la resistencia y solidez de los puntos de anclaje ya que la tracción de la camilla puede arrastrar grandes fuerzas. Por este motivo se deben doblar los anclajes del polipasto y la polea de despido.



Evacuación de camilla por polipasto con desviadores.

Ejemplo

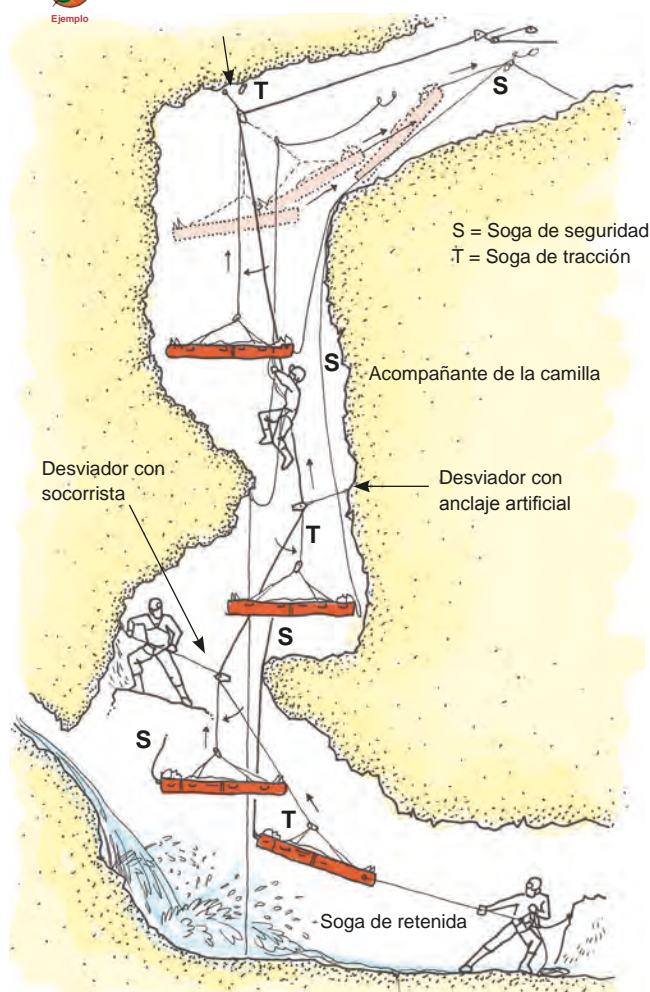


Imagen 108. Evacuación de camilla por polipastos

7.2. ELEVACIÓN DE CAMILLA POR MANIOBRA DE CONTRAPESO

Es el método más utilizado en espeleología para la elevación de camillas ya que tiene las siguientes ventajas:

- Minimiza los movimientos de sacudida al izar la camilla.
- Permite cambiar rápidamente la dirección de ascenso a descenso.
- Los socorristas no tienen que realizar demasiados esfuerzos ya que aprovechan el peso de su cuerpo.
- Requiere solo de dos personas para poder llevarlo a cabo.
- Requiere menos materiales y recursos que el polipasto.

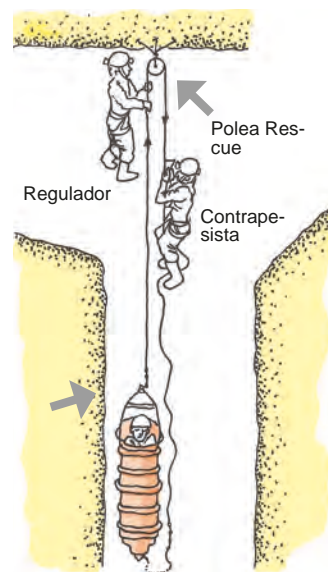


Imagen 109. Evacuación de camilla por contrapeso

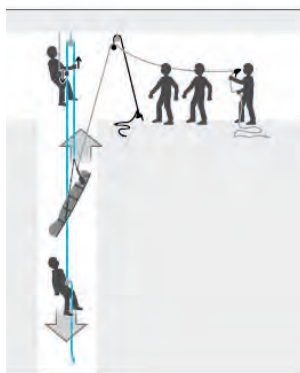


Imagen 110. Evacuación hacia arriba y en horizontal en espacios confinados (1)



Imagen 112. Maniobra de contrapeso sobre tirolina

Esta maniobra se realiza en espeleosocorro y rescate en barrancos de dos formas diferentes: sobre anclajes en la pared y sobre tirolina.

Requiere de dos socorristas, uno que ejercerá de “regulador” y otro que será el “contrapesista”. El rescatador que ejercerá de “regulador” estará ubicado en el anclaje superior. Su función es intentar equilibrar las cargas entre la víctima y el contrapesista. Por su parte, el contrapesista ejercerá de contrapeso para que, a medida que el descende la carga, ascienda la camilla con la víctima.

En la medida de lo posible, la maniobra estará asegurada por una cuerda de seguro traccionada por los demás socorristas en la base del pozo. La cuerda del contrapeso pasa a realizar labores de retención.

En ocasiones, debido a la verticalidad del pozo o a la geografía del accidente, esta maniobra se puede montar sobre el centro de una **tirolina**, ubicando a los rescatadores en el centro de la misma mediante cuerdas de tracción/retención.

7.2.1. MANIOBRA DE PASO DE NUDOS EN CONTRAPESO

La maniobra de paso de nudos en contrapeso se puede dar cuando se ha iniciado la maniobra y, por algún error, aparece un nudo que no debería estar impidiendo que la cuerda pase por la polea. Para no tener que deshacer toda la maniobra, puede usarse la alternativa del paso de nudos.

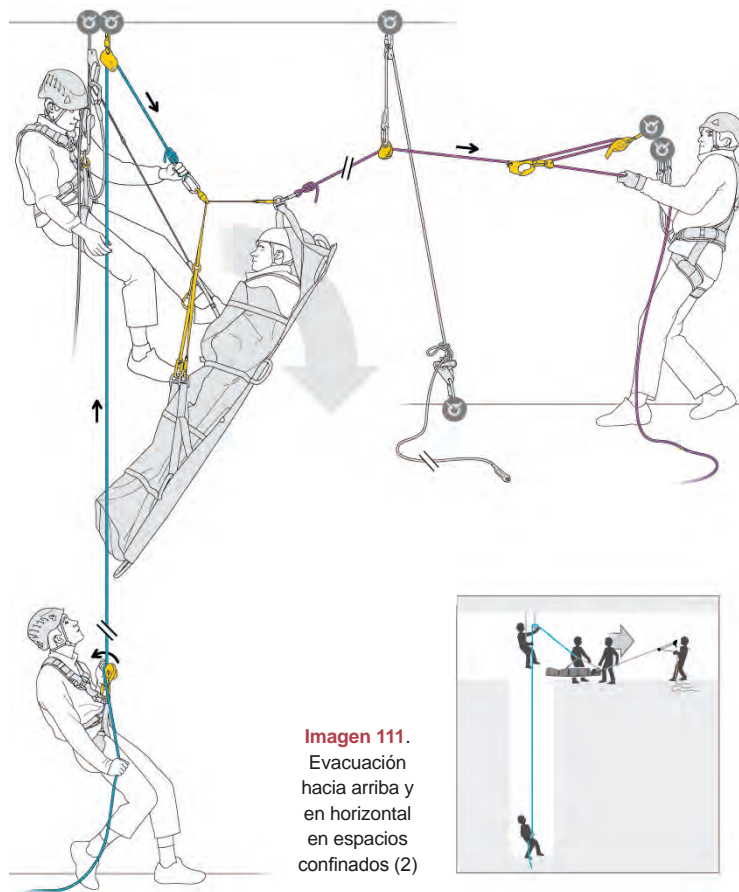


Imagen 111. Evacuación hacia arriba y en horizontal en espacios confinados (2)

En pozos muy grandes, cuando es necesario empalmar cuerdas para efectuar el rescate, se da otra situación en que se usa la maniobra de paso de nudos es. El empalme presentará un nudo que determinará la necesidad de hacer que pase por la polea principal del sistema.

Esta maniobra requiere de una buena coordinación entre dos socorristas (“regulador” y “contrapesista”). Ambos se situarán lo más cerca posible de la cabecera del pozo para poder comunicarse entre ellos y para que sus movimientos estén bien coordinados.

El proceso a seguir es el siguiente:

1. Elevar la camilla hasta que el nudo que contiene la cuerda de la camilla, haga tope con la polea (Secuencia 1).
2. Montar un segundo repartidor de carga y colocar una segunda polea (con el nudo ya pasado por la misma) y anclarla a la resultante del segundo repartidor. El segundo repartidor debe quedar un poco más bajo que el primero para poder anclar la polea, ya que la cuerda estará en tensión (Secuencia 2).
3. Una vez anclada la polea, el contrapesista cambiará el bloqueador de mano a la cuerda de la camilla, con el fin de que el nudo haga tope en la segunda polea a la inversa, quedando colgados tanto la camilla como el contrapesista de la misma cuerda. Antes de cambiar también el bloqueador ventral, se anclará con la бага corta a un nudo previamente hecho por encima del bloqueador ventral en la cuerda, para asegurar la maniobra y después realizará el cambio del bloqueador ventral (Secuencia 3).

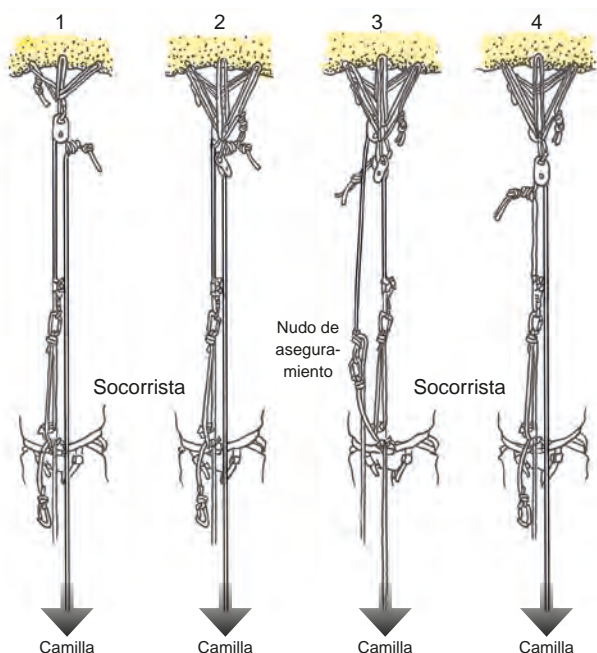


Imagen 113. Secuencia de la maniobra de paso de nudos por contrapeso

4. Cuando el contrapesista esté anclado a la cuerda de la camilla en su totalidad, el regulador retirará la primera polea del primer repartidor, ya que la cuerda no estará en carga debido al cambio del contrapesista. Una vez retirada la primera polea, el contrapesista volverá a hacer el cambio a la cuerda inicial, quedando ya el nudo pasado por el sistema y continuando con la tracción (Secuencia 4).

7.2.2. EVACUACIÓN POR TÉCNICA DE BALANCEO

La evacuación por técnica de balanceo es un caso particular de la del contrapeso. La principal diferencia es que el “contrapesista” hace a la vez de “regulador” permaneciendo anclado en la reunión. Se suele utilizar cuando se realizan elevaciones de camillas mediante cuerda guía o sobre tirolinas.



Imagen 114. Evacuación por técnica de balanceo

7.3. EVACUACIÓN Y TRANSPORTE HORIZONTAL DE CAMILLAS

En función de las condiciones del entorno se van a requerir unos métodos u otros para poder transportar las camillas sobre la horizontal. En principio, existen tres métodos: suspensión, arrastre y flotación.

a) Método de suspensión

También llamado **evacuación por meandros con camilla asegurada**. Se utiliza para el transporte de camilla a través de meandros. Se trata de una maniobra en la que obligatoriamente los socorristas deben ir anclados a un pasamanos.

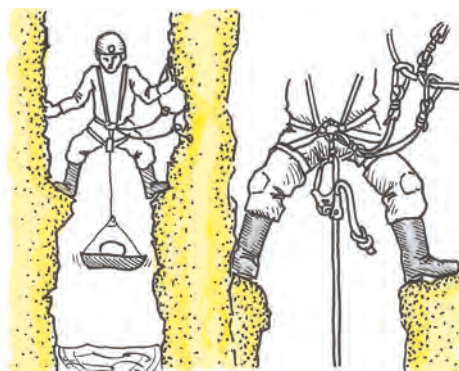


Imagen 115. Método de suspensión

b) Método de arrastre

Se utiliza para el transporte de la camilla por gateras y galerías muy estrechas en las que su movimiento es difícil. El procedimiento consiste en ir tirando de la camilla mediante una cuerda en la parte de su anclaje posterior. Mientras, el resto de los socorristas va guiando y estabilizando la camilla, para evitar que se enganche.

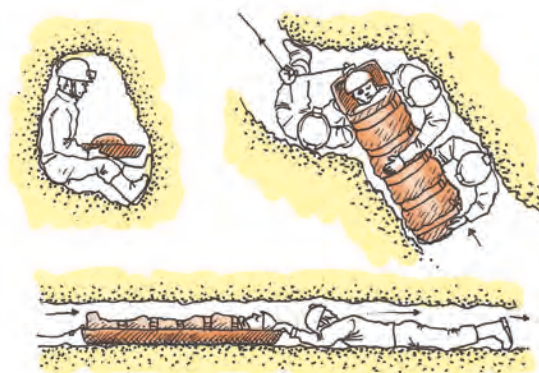


Imagen 116. Secuencia del método de arrastre

c) Método de flotación

Se utiliza para pasar lagos o galerías inundadas. Se acoplan unos flotadores a la camilla de rescate aprovechando su flotabilidad para deslizarla por el agua y reducir esfuerzos.

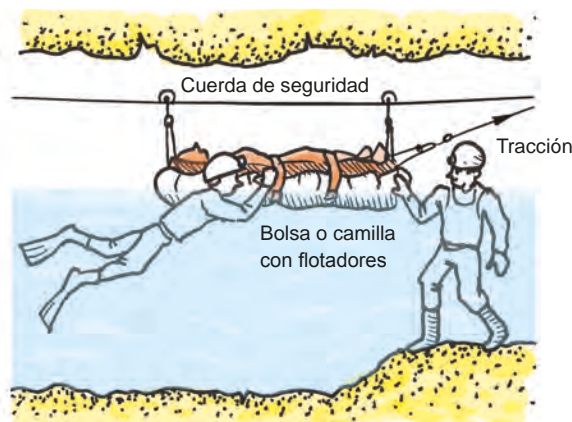
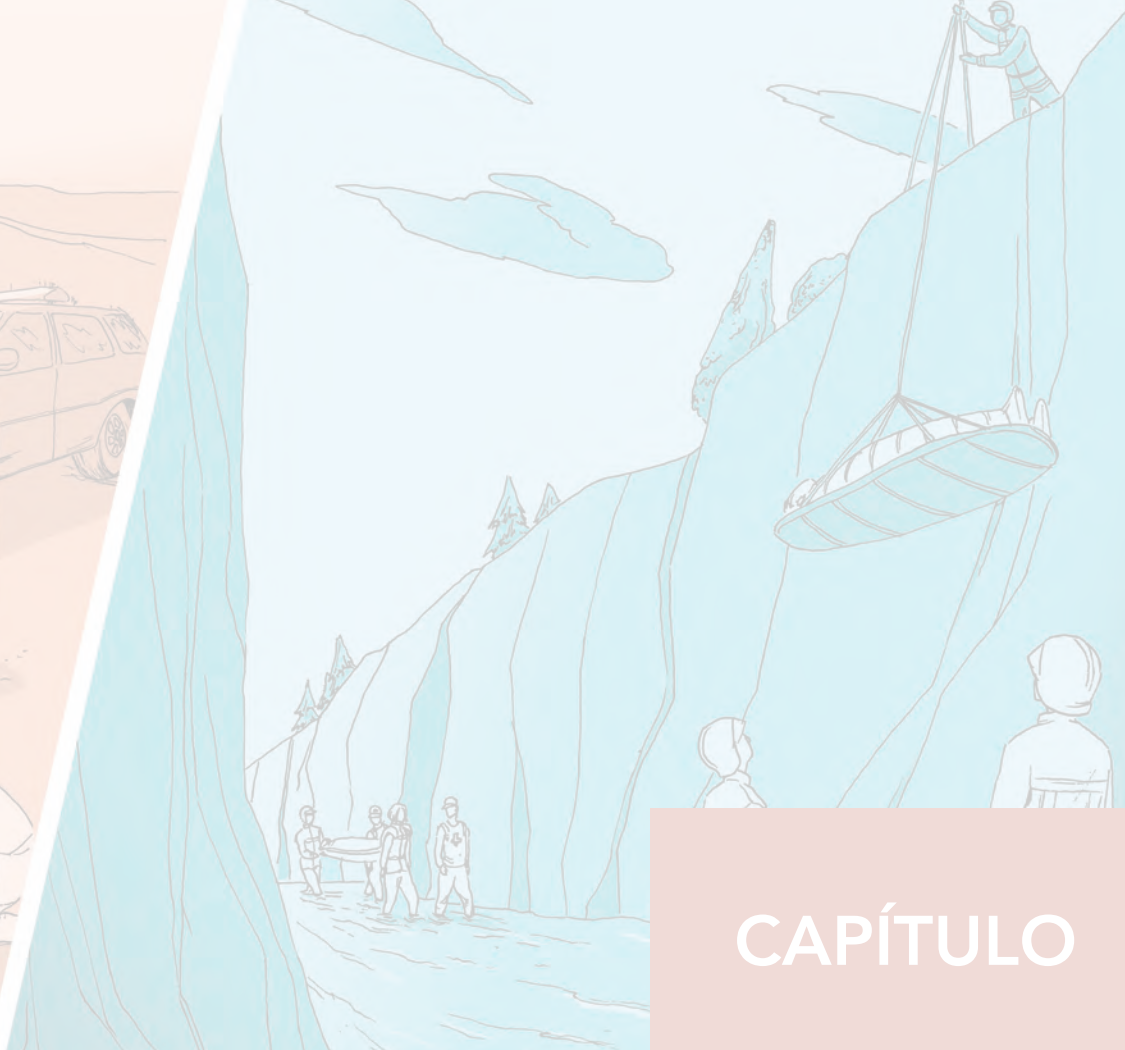
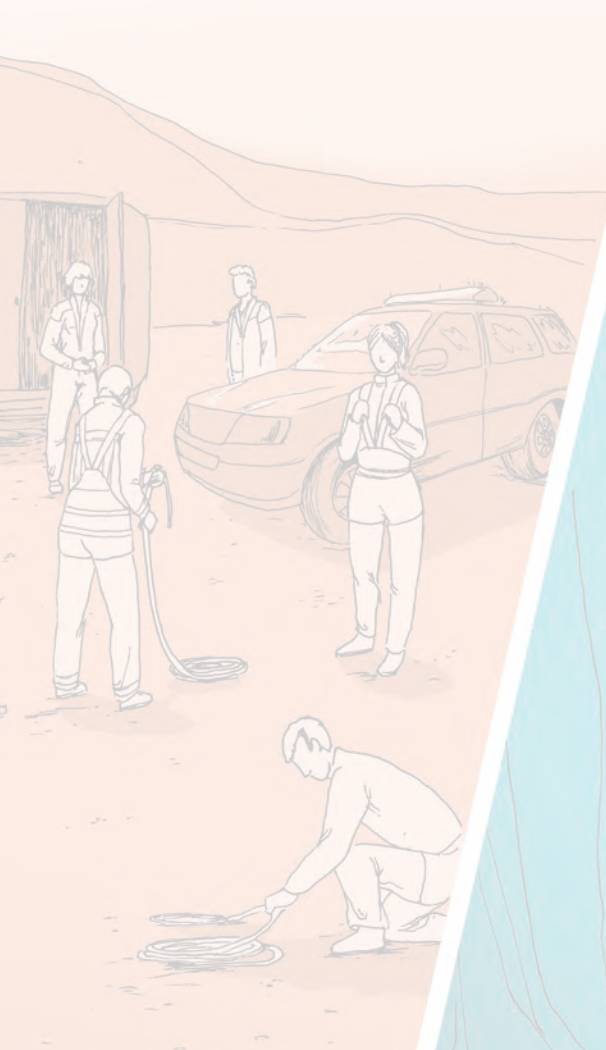


Imagen 117. Método de flotación



CAPÍTULO 3

Valoración

1. MOVILIZACIÓN

Una vez recibida la llamada de **alerta**, se informará al jefe de guardia correspondiente -quien desde ese mismo momento ejercerá funciones de jefe de intervención-, que movilizará los medios disponibles y contactará con otros socorristas para que queden en situación de prealerta. En caso de no ser localizado el jefe de guardia correspondiente, el primero en ser localizado asumirá el puesto de coordinador del rescate.

Al recibir la alerta es imprescindible recopilar toda la información posible para agilizar al máximo el rescate. Tras contrastar la información previa, los servicios de emergencia informarán a los medios especializados (como las federaciones provinciales de montaña) y convocará a los grupos de espeleosocorro que dependan de ellos.

La movilización se producirá inmediatamente desde los parques de bomberos más cercanos a la zona. Después, el jefe de guardia será quien movilice dotaciones de refuerzo con los rescatadores más expertos.

2. VALORACIÓN PREVIA

El análisis de la información recibida sobre el accidente permitirá comenzar a planificar y preparar el rescate. En la valoración previa se deben considerar, fundamentalmente, los siguientes aspectos. Entre otras cosas, de ellos depende la movilización de personal y de medios necesarios para el rescate:

- Tipo de rescate: espeleosocorro o rescate en barranco.
- Accesos e itinerarios hasta la cabecera de comienzo.
- Caverna o barranco activo o riesgo de que entre en carga.
- Condiciones meteorológicas (riesgo de tormentas, lluvias, temperatura y humedad).
- Complejidad del rescate (estrechamientos, paso de gateras o laminadores, etc.).
- Cantidad de pozos y/o resaltes así como su profundidad.
- Condiciones de la instalación de la caverna o barranco.
- Personas implicadas en el accidente.
- Cantidad de heridos o lesiones producidas.
- Lugar en que se encuentran (punto caliente).
- Posibilidad de evacuación rápida una vez fuera de la caverna o barranco (helicóptero o ambulancia).

2.1. CONFIRMACIÓN IN SITU DE LOS DATOS OBTENIDOS

A la llegada al lugar del primer equipo de rescate, el mando presente confirmará los datos obtenidos de una primera valoración y recabará información a través de compañeros, familiares, etc. que se encuentren en el lugar.



El primer objetivo es conocer sobre el terreno y con noticias de primera mano lo que ha sucedido y dónde ha sucedido. Una vez contrastados los datos, se procederá a localizar la caverna o barranco y el equipo de reconocimiento comenzará su labor.

Finalizada esta primera valoración informará inmediatamente de las características principales de la intervención y los datos obtenidos al centro de control de emergencias (en España, 112) y al jefe de guardia.

El coordinador del rescate elegirá la ubicación del puesto de mando avanzado (PMA).

2.2. PREVISIÓN METEOROLÓGICA

Cuando se produce un rescate de estas características es muy importante contar con la previsión meteorológica tanto para el día en que se produce el accidente como para los días siguientes, ya que el rescate podría alargarse.



La previsión meteorológica es muy importante ya que algunas cavernas y barrancos pueden entrar en carga en un periodo muy corto de tiempo debido a posibles tormentas producidas en la zona. Es imprescindible conocer la previsión de lluvias y tormentas para evitar poner en riesgo los equipos de rescate.

Si hay riesgo de tormenta y el objetivo es rescatar a personas atrapadas en el interior de un sumidero o barranco debemos extremar las precauciones e intentar reducir el número de rescatadores dentro de la caverna por si se diera una crecida repentina. En estos casos, seleccionaremos a los rescatadores más expertos en este tipo de intervenciones, tanto por su destreza en el ascenso/descenso por cuerdas como por su conocimiento del medio.

2.3. VALORACIÓN DEL ITINERARIO Y ACCESOS AL LUGAR PARA LOS EQUIPOS DE RESCATE

Una de las cuestiones a evaluar en la valoración previa es la zona en la se encuentra la caverna o barranco. Esto nos permitirá definir los caminos de acceso para los equipos de rescate a medida que se vayan incorporando al lugar.

Normalmente los equipos se desplazan en vehículos todoterreno que les permiten llegar hasta el comienzo de la caverna o barranco.

Puede ser necesario crear una zona de **recepción de medios** un poco más alejada del comienzo de la caverna o barranco, con el fin de no saturar la zona de trabajo. En este caso los medios se reciben en un lugar apartado del accidente para ser localizados y movilizados a través del PMA.



Es muy importante que el primer equipo de rescate que llegue al lugar efectúe **tareas de señalización** de caminos de acceso mediante indicativos (estacas de madera, cintas de balizamiento, conos de señalización, etc.). Esto facilitará los movimientos de los equipos de rescate y evitará retrasos por pérdidas en los recorridos.

Cuando el acceso al lugar del accidente sea imposible para vehículos deben configurarse **equipos de porteo**, ya que tanto el acceso como el transporte de materiales deberán realizarse a pie. Dado que esta misión no requiere especialización, estos equipos estarán formados por dotaciones de refuerzo, voluntarios o colaboradores.

2.4. VALORACIÓN DEL PERSONAL Y MATERIAL NECESARIO

En este tipo de intervenciones tan específicas es necesario realizar una valoración previa tanto del personal como del material que vamos a necesitar para llevar a cabo el rescate o intervención.

2.4.1. VALORACIÓN DEL PERSONAL DISPONIBLE Y MOVILIZADO

Para estructurar el personal necesario necesitaremos apoyarnos en la **topografía** de la cavidad o barranco o en el croquis realizado mediante la información proporcionada por el equipo de reconocimiento, en el que marcaremos el lugar donde se encuentran las víctimas.

Hecho esto, empezaremos a **organizar los equipos de rescate** en función de las dificultades del rescate desde el punto del incidente hasta la salida de la cavidad o barranco. Además, movilizaremos el personal que pueda ser necesario tanto personal del propio servicio, como, a través del centro de control de emergencias (112) otros miembros de Protección Civil, federaciones, grupos de espeleosocorro, etc.

Como norma general, se establecerá un equipo para cada uno de los pozos o resaltes a salvar con el paso de la camilla de rescate. En pozos pequeños, el equipo estará formado por tres o cuatro socorristas y, en pozos grandes, por entre cuatro y seis personas. Cada equipo estará liderado por el jefe de equipo correspondiente.

Si existen gateras o laminadores deberemos prever que el porteo de la camilla es extremadamente difícil por lo que necesitaremos más personal.

También debemos prever si será necesaria la intervención de **especialistas** para habilitar el paso de la camilla en aquellos lugares que requieran ser adaptados (espeleobuceo o desobstrucción). Además, en grandes cavidades es necesaria la formación de un equipo de transmisiones, cuya misión será instalar un equipo de comunicación entre el interior de la cavidad y el PMA.

2.4.2. VALORACIÓN DEL MATERIAL DISPONIBLE Y MOVILIZADO

Las maniobras que se van a llevar a cabo en la intervención determinan la necesidad de valoración del material necesario y disponible que debe asignarse a cada jefe de equipo para salvar el paso de la camilla por la zona que se le ha asignado.

Se debe nombrar un **responsable de material**, que, como se ha señalado en el capítulo caracterización, será en el encargado de realizar las labores de reparto y control de material. El responsable del material podrá solicitar todo el material que sea necesario tanto a través del propio servicio como a través del centro de control de emergencias, federaciones, grupos de espeleosocorro, etc., siempre previa autorización del jefe de intervención.

2.4.3. VALORACIÓN DEL AVITUALLAMIENTO Y HOSPEDAJE DE LOS EQUIPOS DE RESCATE

El secretario, a través de las hojas del control, evaluará la cantidad de rescatadores que participan en el rescate, el per-

sonal de reserva o en espera para organizar los tiempos de descanso y avituallamiento para todo el personal.

Por ser elementos esenciales en este tipo de intervenciones, debe garantizar que no falte nunca comida y bebida en la zona de trabajo. Además, será necesario habilitar una zona de **hospedaje** para que los equipos de rescate puedan descansar y permanecer localizados cuando sean relevados o permanezcan en espera. Esta zona debe estar un poco alejada de las zonas de trabajo para que los rescatadores puedan descansar y evadirse del ajetreo en la zona de intervención.

2.5. VALORACIÓN DEL TIEMPO DE RESPUESTA

Con el fin de hacer una primera valoración *in situ* y dar una primera atención a la/s persona/s afectada/s hay que tener muy presente el tiempo transcurrido desde que se ha producido el accidente hasta la llegada de los primeros equipos. En este sentido, es preciso **evaluar el tiempo de respuesta** de los equipos de rescate movilizados para organizar los equipos y estructurar el rescate.

2.6. ACCIONES PRIORITARIAS

El coordinador del rescate debe tener como prioridad proveerse de un **medio de comunicación** fiable que le garantice en todo momento el contacto con la estructura del rescate.

Desde la llegada al lugar del accidente, si entre el personal disponible se encuentran especialistas en rescate, debe crearse un **equipo de reconocimiento**. Este equipo estará formado por un mínimo de dos rescatadores cuya misión será:

- Llegar hasta el herido.
- Realizar una primera atención del herido.
- Evaluar las características del siniestro y las condiciones de la cavidad o topografía.
- Si no se dispone de la topografía, realizar un “croquis” del mismo para la toma de decisiones por el jefe de intervención.
- Informar al jefe de intervención.

3. COMPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS

3.1. EQUIPO DE RECONOCIMIENTO O PRIMER SOCORRO (EPS)

La labor de este equipo es muy importante porque de él depende que el rescate se realice con los medios adecuados y en el menor tiempo posible.

Estará compuesto por un jefe de equipo y un mínimo de dos buenos técnicos en calidad de socorristas. Si por la información obtenida en la valoración previa se considera necesario, el equipo lo integrará también un médico. Junto al coordinador de rescate, su misión será reconocer sobre el terreno las consecuencias del accidente para conseguir la mayor información posible de lo sucedido, las necesidades y las características del rescate.

Si fuera necesario (una cavidad complicada, un barranco de envergadura, no conocer el lugar donde se encuentra el ac-



cidentado, etc.), se podría formar más de un grupo de reconocimiento.

El equipo debe llevar indumentaria y equipo individual y todo lo necesario para acceder al herido, estabilizarlo y protegerle contra el frío:

- Material de vivaque (saca 1).
- Material de primeros auxilios (saca 2).
- Material técnico (saca 4).

Si el objetivo del rescate es una alerta por un grupo de espeleólogos que no han salido de una cavidad, se debe tener cuidado al utilizar el material que esté instalado, ya que es posible que sea la causa por la que el grupo no ha salido, o bien esté deteriorado (rotura de cuerda o anclaje, equipamiento bajo cascada).

Las **tareas** que debe realizar el equipo de reconocimiento o primer socorro son:

- Revisar la instalación de cuerda existente y reponer los posibles desperfectos que se hayan podido producir.
- Llegar hasta el accidentado para recabar información sobre su estado, lugar del accidente, características del sitio en el que se ha producido.
- Atender al accidentado en lo posible. Le proporcionarán los primeros auxilios y se le pondrá cómodo. Uno de los componentes debe quedarse en todo momento con él.
- Reconocer el trayecto por el que se realizará el rescate, recabando información sobre riesgos y dificultades de su transporte al exterior:
 - Posibles crecidas, cursos de agua, desprendimiento de piedras, etc.
 - Estrecheces y pasos conflictivos, pozos y resaltes.
 - Número, orden y profundidad de los mismos.
 - Balizar los lugares conflictivos para evitar pérdidas de los socorristas a la entrada.
- Colaborar en las tareas de búsqueda de la ubicación de la boca o barranco.
- Informar puntualmente de los detalles al coordinador del rescate.

Los **pozos y resaltes se numeran** desde el interior hasta el exterior y se indicará en la cabecera de los mismos el número que le ha sido asignado. Esto facilita la localización de las dificultades dentro de la cavidad o barranco y se evitan confusiones.

Uno de los socorristas saldrá al exterior e informará al jefe de intervención. En este momento, los compañeros ilesos del herido que se han quedado junto a él hasta la llegada del EPS, saldrán también al exterior. El EPS debe valorar su nivel de cansancio físico y emocional y recomendarles beber, comer y descansar antes de emprender el camino al exterior. Así mismo se tomarán cuantas medidas sean necesarias para evitar un segundo accidente.

En el caso de que el accidentado esté atrancado en una estrechez, sus compañeros se verán obligados a intervenir, ya

que si han quedado por detrás de él, no podrán salir hasta que el herido quede desbloqueado. Esto puede generar momentos de angustia tanto para el accidentado como para sus compañeros, por lo que los socorristas deben:

- Relajar a la víctima y evaluar la situación con calma y tranquilidad.
- Proporcionarle alimentos glúcidos antes de someterle a nuevos esfuerzos (saca 1).
- Poner puntos de apoyo a la víctima en especial, bajo los pies.
- Tirar de la víctima con extremo cuidado para desbloquearla.

Una vez realizadas las tareas asignadas el coordinador del rescate disolverá el EMS, distribuyendo sus miembros entre otros equipos.

3.2. EQUIPO DE CAMILLA

Un herido debe ser trasladado con mucho cuidado, en especial cuando existan sospechas de fracturas.

El equipo de camilla, estará compuesto por un Jefe de Equipo y 2 socorristas. El material de este equipo está constituido por la camilla y la saca 3 con el material del equipamiento de la camilla.

Si existieran pasos estrechos, antes de empezar a trasladar la camilla se debe verificar que la camilla pase con el herido por estas zonas. Si no pasa, se debe valorar cual puede ser la mejor solución e informar inmediatamente al coordinador del rescate. Entre las posibles soluciones se encuentran:

- Liberación mecánica mediante herramientas.
- Liberación pirotécnica.
- Sacar al herido de la camilla.

Antes de instalar al herido en la camilla, se debe:

- Regular la longitud de la camilla, mediante los estribos de los pies.
- Situar el colchón en la camilla.
- Poner el arnés de socorro al herido.
- Si el herido no está dentro del saco de dormir, poner el saco abierto en la camilla. Si ya está dentro, el traslado en la camilla se hace con el saco.

La maniobra será dirigida por el socorrista situado a la cabeza del herido.

Una vez que el herido está en la camilla, antes de empezar la evacuación, se deben realizar las siguientes acciones destinadas a preparar al herido para el traslado:

- Cabeza: es necesario proteger la cabeza, los ojos y las orejas contra los golpes y contra el ruido (saca 3), ya que los choques de la camilla contra la roca son ensordecedores para el herido.
- Pies: si fuera necesario aliviar una extremidad inferior para evitar que el pie apoye contra el bajo de la camilla, se utilizar una cala de apoyo (saca 3) u otro objeto, como un taco de madera o espuma, debajo del pie.

- Cubierta de lona: la operación termina con la fijación de la cubierta de lona sobre el herido. Se debe empezar la fijación por los pies e ir subiendo lateralmente por cada lado al mismo tiempo. Como norma general, los brazos deben ir cubiertos por la lona ya que, en caso de movimientos bruscos, podrían producirse heridas secundarias si llevará los brazos libres.

Tal como se ha explicado en el capítulo de técnicas, la camilla siempre debe ir sujeta como mínimo por la cuerda de tracción y la cuerda de sujeción. En determinadas ocasiones, se puede utilizar también una cuerda de retención.

Se aconseja, siempre que sea posible, realizar el traslado en posición horizontal, para mayor comodidad del herido y, también, para evitar el llamado “síndrome del arnés”. La posición vertical puede ser adecuada para disminuir el riesgo de caídas de piedras en los pozos.

3.3. EQUIPO TÉCNICO OPERATIVO (RESCATE, TRANSPORTE Y APOYO DE LA CAMILLA)

Es la unidad operativa encargada de resolver las dificultades técnicas en la zona asignada por el coordinador del rescate y garantizar el paso de la camilla por la misma sin interrupciones.

Estará compuesto por el jefe de equipo y un número indeterminado de socorristas (entre 2 y 6), en función de las características del rescate y de los medios disponibles. En todo momento permanecerá en contacto con el coordinador del rescate, quien en caso de que el rescate se prolongue, podrá mandar otro equipo como relevo.

Atenderá a las siguientes tareas:

- Resolver las dificultades técnicas y superar los obstáculos que plantea la zona.
- Montar y desmontar las instalaciones, así como trasladar todo el equipo necesario para las mismas, tanto en la entrada como en la salida de la cavidad o barranco.
- Transportar la camilla a lo largo del tramo que le ha sido asignado.
- Garantizar la seguridad del accidentado durante el tiempo que permanezca en su zona.

Comenzando desde el lugar del accidente -y antes de la evacuación- se realiza el acondicionamiento de los obstáculos para el paso de la camilla. En función del número de obstáculos a atravesar y la longitud del trayecto, varios equipos de transporte pueden trabajar en la cueva simultáneamente o sucesivamente.

Como se ha referido en el capítulo de técnicas, se debe tener especial cuidado con los puntos de anclaje, ya que la tracción de la camilla puede arrastrar grandes fuerzas. Por ello, es necesario duplicar los anclajes y repartir cargas en usos de polipastos y contrapesos.

Durante el traslado, un rescatador debe permanecer junto al herido, idealmente un médico. Su misión es prestar asistencia técnica y psicológica al herido así como vigilar su estado físico. Debe estar especialmente atento al riesgo de vómito.

Un solo socorrista dirigirá la maniobra. Cuando la camilla está acompañada por un socorrista, será a él a quien corresponda esta función.

Durante el traslado, para evitar la confusión entre la parte alta y la parte baja del pozo, se necesita guardar silencio y escuchar las órdenes del socorrista que dirige la maniobra. Las únicas palabras que deben escucharse en alto son:

- **“Stop”**: se utiliza para detener la maniobra. La pueden utilizar todos los socorristas aunque no estén coordinando la maniobra cuando detecte alguna anomalía en el sistema o cuando no se encuentre listo para continuar la maniobra.
- **“Tracción”**: Se utiliza tanto para izar o como para descender la camilla. Queda reservada para el socorrista que dirige la maniobra.

3.4. EQUIPO DE ASISTENCIA

En aquellas intervenciones en las que el médico no acceda junto al EPS se podrá crear un equipo de asistencia. Estará compuesto por dos o tres socorristas (en función del personal disponible), que estarán a disposición del médico, facilitando su labor. Sus tareas serán:

- Acompañar al médico en la entrada y salida de la cavidad o barranco, velando por su seguridad.
- Introducir en la cavidad o barranco la camilla, alimentos y equipo médico necesario para atender al herido.
- Acomodar al herido en la camilla, bajo el asesoramiento del médico.
- Permanecer junto al médico en todo momento y seguir sus indicaciones dentro de las posibilidades.

Es conveniente que en este equipo vayan aquellos socorristas más capacitados para la atención del herido. En muchas ocasiones, este es el destino de los integrantes del EPS cuando finalizan la labor de reconocimiento.

3.5. EQUIPOS DE ESPECIALISTAS

3.5.1. EQUIPO DE DESOBSTRUCCIÓN

Compuesto por un especialista en desobstrucciones y un número indeterminado de socorristas, se encargará de garantizar el paso de la camilla por cualquiera de las estrecheces que se interpongan en el recorrido de la misma hasta la salida.

Realizará las siguientes tareas:

- Ensanchar con medios físicos, mecánicos o químicos, los puntos por donde no pueda pasar la camilla.
- Limpiar y retirar los escombros de los pasos ensanchados.
- Trasladar el equipo que necesite para desempeñar su trabajo.
- Estar en todo momento en contacto con el jefe de equipo y el coordinador del rescate.

Este equipo podrá trabajar en distintas zonas según las necesidades, dependiendo directamente del jefe de equipo de la zona en la que esté trabajando. En caso de requerirse los servicios de este equipo, será de los primeros en entrar y se podrán organizar tantos equipos como sean necesarios. Una vez realizadas las tareas asignadas, permanecerán en el exterior por si se necesitaran nuevamente sus servicios.



3.5.2. EQUIPO DE BUCEADORES O ESPELEOBUCEADORES

Compuesto por un número indeterminado de buceadores o espeleobuceadores, se encargará de garantizar el paso de la camilla por las zonas sumergidas o de la búsqueda de personas que hayan sufrido ahogamientos en barrancos. Atenderá a las siguientes funciones:

- Realizar los reconocimientos en los que se requiera equipo de inmersión.
- Preparar las zonas sumergidas por donde pasará el accidentado.
- Preparar las zonas de búsqueda, donde la víctima haya podido quedar atrapada.
- Transportar la camilla por los tramos sumergidos.
- Velar por la seguridad del accidentado bajo del agua.
- Estar en todo momento en contacto con el jefe de equipo.

Este equipo tiene unas características especiales, ya que en los tramos y cavidades sumergidas tienen que desempeñar y desarrollar todos los trabajos y funciones que se han descrito, a lo que hay que añadir las dificultades propias del medio en el que se han de mover.

Este equipo dependerá directamente del jefe de equipo de la zona donde estén trabajando. Para procurar el mejor estado físico posible de los buceadores, el coordinador del rescate les asignará los socorristas que necesiten para el transporte del equipo. En caso de requerirse los servicios de este equipo, será de los primeros en entrar, y se podrán organizar tantos equipos como sean necesarios.

3.5.3. EQUIPO DE TRANSMISIONES

También llamado equipo de conexión, como hemos dicho su intervención sólo es requerida cuando se trata de grandes cavidades.

Está compuesto por un especialista en transmisiones y un número indeterminado de socorristas. Su misión es garantizar el enlace entre el coordinador y los distintos equipos que intervienen en el rescate. Si la comunicación se realiza por medio de **estafetas** (es decir, los mensajes se van transmitiendo de equipo en equipo hasta llegar al exterior), serán los encargados de llevar y traer los mensajes. Cuando la comunicación se realice por medio de radio o teléfono, se encargarán de las siguientes tareas:

- Montar y desmontar la línea telefónica, o los repetidores, en su caso.
- Montar, desmontar y comprobar los equipos de emisión-recepción.
- Portear el equipo que necesite para desempeñar su trabajo.
- Estar en todo momento en contacto con el coordinador del rescate.

Cuando se prevea emplear un sistema de comunicación por cable, el tendido del mismo no se realizará hasta que no esté claro el lugar por donde se procederá a la evacuación de la camilla. Hasta que esté la línea preparada, la comunicación

se realizará por medio de estafetas. Si fuera necesario se asignarán funciones de comunicación a los socorristas para que se desplacen por el terreno y vayan transmitiendo la información a los diferentes equipos. El coordinador del rescate podrá aumentar o disminuir los componentes de este equipo según las necesidades del momento.

3.6. EQUIPO DE APOYO

El número de socorristas implicados en un rol de apoyo y las tareas asignadas puede variar en función de las características y condiciones de la intervención. Con carácter general, los equipos de apoyo se ocupan de las tareas siguientes:

- Abastecimiento en la cueva.
- Transporte (carburo, pilas, material de buceo, cuerdas, material técnico...).
- Señalización (en la superficie o en la cueva o barranco).
- Organización de superficie (comida, gestión del material, conexiones,...).
- Asistencia de especialistas (minaje, bombeo,...).
- Otras funciones asignadas por el coordinador del rescate.

La gestión del material empleado en la cueva o en el barranco y en la superficie es una de las tareas esenciales de los socorristas destinados al apoyo y debe ser efectuada rigurosamente.

El jefe de intervención debe poder confiar en una asistencia de superficie eficiente. Por ello, aunque el rol de los equipos de apoyo pueda parecer secundario, su labor es indispensable para el buen funcionamiento de un rescate.

4. ZONIFICACIÓN Y BALIZAMIENTO

El coordinador de rescate ubicará el centro de control o puesto de mando avanzando (PMA) en el lugar que considere más adecuado. También debe preverse una zona para la recepción de medios y el avituallamiento y descanso de los rescatadores.

El tramo comprendido entre el lugar del accidente hasta la boca se dividirá en un número de zonas que se denominarán alfabéticamente desde el interior al exterior.

El equipo de reconocimiento dará un número a todas las dificultades existentes en cada tramo (pozos, rampas, estrecheces, sifones, caudal de agua, etc.) y dejará en cada una de ellas el número que ha asignado.

Los equipos operativos se denominarán alfabéticamente coincidiendo con la zona que se les ha asignado. Cuando los equipos estén listos para entrar, el primero será el que tenga ir más abajo y así sucesivamente hasta la entrada.

Las instalaciones se denominarán con el número de dificultad. En el caso de existir más de una instalación con la misma dificultad, seguirán teniendo el número de dificultad pero se le añadirá un punto y otro número, dando un orden correlativo del interior al exterior.

5. PRIMEROS AUXILIOS EN ESPELEOSOCORRO Y RESCATE EN BARRANCOS

Un accidente que se produce en una cavidad o en el interior de un barranco es diferente a cualquier otro tipo de accidente debido a las características especiales del entorno en el que se produce.

A diferencia del transporte en la superficie, la evacuación en este tipo de situaciones puede llevar desde varias horas a varios días. Del mismo modo, lesiones que pueden considerarse menores en un accidente de superficie se convierten en grandes problemas en estos entornos.

Las cuestiones a tener en cuenta para un rescatador van desde hacer una valoración inicial del herido, aplicar primeros auxilios y estabilizarle, acondicionar el lugar, y finalmente proceder a la evacuación.

Los compañeros de la víctima son los que pueden realizar las primeras acciones de asistencia médica (siendo en muchos casos, las más importantes y decisivas). Esta es la razón por la que es importante que todos los espeleólogos tengan conocimientos en técnicas de primeros auxilios.

En cualquier caso, un miembro de equipos de rescate deberá conocer todos los pasos a dar por si cualquiera de ellos no se hubiera realizado por el motivo que fuera. La secuencia habitual de los pasos a dar en la prestación de primeros auxilios a un herido en espeleología y los responsables de cada uno de estos, se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 8. Acciones de primeros auxilios y responsables

Acciones	Responsables
Extracción de la zona de peligro	Compañeros
Medidas de urgencia para salvar la vida	Compañeros
Balance de las lesiones asociadas	Compañeros
Protección del herido para la espera	Compañeros/equipo de reconocimiento
Estabilización antes del transporte	Equipo de reconocimiento o asistencia
Evacuación bajo supervisión médica	Equipo de transporte y apoyo

5.1. VALORACIÓN INICIAL Y ESTABILIZACIÓN DEL HERIDO

Para la valoración inicial del herido hay que hacer las siguientes comprobaciones: está consciente, contesta, respira, tiene pulso, hay sangrado, el sangrado es abundante.

En función de cuál sea la respuesta vital del herido realizaremos los primeros procedimientos de estabilización:

- Posición antichoque.
- Respiración artificial.
- Vendaje comprensivo o compresión manual.
- Reanimación cardiopulmonar.

5.2. CONSIDERACIONES ANTES DE INICIAR LA EVACUACIÓN

Las condiciones del medio en las que se realiza un rescate en espeleología determinan que no se pueda aplicar el concepto de evacuación “cuanto más rápido, mejor”, por los siguientes motivos

- El transporte es agresivo y puede agravar la situación del herido.
- El tiempo de evacuación puede ser largo y el herido en el medio subterráneo debe ser bien preparado para el transporte.
- En caso de agravación del estado del herido, será necesario pararse y no forzar la salida.

Tabla 9. Lista de verificación antes de la evacuación (sin médico)

¿Se puede transportar verdaderamente al herido?
<input type="checkbox"/> Está consciente
<input type="checkbox"/> Respira suficientemente
<input type="checkbox"/> Tiene pulso palpable en la muñeca
<input type="checkbox"/> Si hay hemorragias visibles pero están controladas
Las fracturas ¿están bien inmovilizadas?
El herido ¿está acomodado y protegido contra el frío?
¿Podrá orinar?
¿Siente náuseas? ¿Por qué?
¿Necesita más analgésicos?

En determinados casos, el paciente no debe ser transportado sin una valoración médica previa:

- Está inconsciente o somnoliento.
- Se encuentra en estado de shock.
- Existe lesión en columna vertebral con trastornos motrices en brazos o piernas.
- Hipotérmicos en estado II o III.

Además, si el paciente se encuentra en uno de los siguientes casos, no se le deben administrar líquidos:

- Inconsciente o somnoliento.
- En estado de shock sin experimentar mejoría por más de dos horas.
- Lesionados en abdomen.
- El paciente presenta náuseas o vómitos.

5.3. MONTAJE DE ZONA DE ESPERA O ZONA CALIENTE (VIVAC)

El factor temperatura para un herido es fundamental y puede ser clave en la supervivencia. Por ejemplo, si el herido ha perdido sangre o está mojado tiene altas posibilidades de sufrir hipotermia. Así, un punto caliente o “vivac” es un habitáculo

que debería ser montado por los compañeros de la persona herida en el interior de una cavidad o barranco para mantener una temperatura tal que el herido pueda aguantar la espera del equipo de rescate.

Si a la llegada del equipo de reconocimiento no estuviese montado, esta será una de las actuaciones prioritarias que llevará a cabo este equipo ya que es de vital importancia para proteger al herido y mejorar su estabilidad. El material para el montaje del vivac estará ubicado en la saca 1 (material para vivac), que será portada por el equipo de reconocimiento.

En la construcción del punto caliente (vivac) se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debe estar herméticamente cerrado. Si no es así, incluso contando con una buena fuente de calor, se producirá una pérdida térmica muy importante.
- Para conseguir un habitáculo suficientemente hermético se puede usar cinta adhesiva (cinta americana), sellando las juntas entre las mantas. Este tipo de cinta es enormemente útil para múltiples usos: reparaciones de fortuna, inmovilizaciones, vendajes de aproximación, etc. Por ello, es muy recomendable llevarla en cualquier expedición. Aunque serán mucho menos eficaces, se pueden utilizar otros métodos improvisados (mosquetones a modo de pinzas, piedrecillas atadas como botón, etc.).
- Habrá que valorar si conviene o no desprender al herido de su ropa. Por norma general, no lo haremos. Un cuerpo desnudo emite mucho calor por radiación. Con ropa, aunque esté a una temperatura baja, el cuerpo emite mucho menos calor. Ahora bien, si está mojada, debemos tener en cuenta que “robará” calor corporal para secarse.
- Es también importante crear un aislamiento térmico del suelo. Para ello podemos utilizar todo lo que tengamos a mano (cuerdas, sacos, neoprenos, plásticos, etc.), ya que una manta térmica por sí sola aísla poco.

El **emplazamiento** del vivac y su organización depende de las características de la cavidad. Para elegir el emplazamiento buscaremos un sitio que reúna el mayor número de las siguientes condiciones:

- Cercanía a la zona del accidente.
- Emplazamiento, sala o galería seca y sin corriente de aire pero ventilada (para facilitar el secado de la ropa utilizada).
- Suelo lo más plano posible sin piedras en la base.
- Alejada del ruido del agua.
- Cercanía de una fuente de agua que nos permita suministrársela al herido en caso necesario.
- En caso de estar perdidos o desorientados, conviene instalarlo en una zona segura de paso.
- Conviene evitar montar el vivac en lugares donde exista riesgo de caída de piedras o entradas de agua. También hay que evitar zonas cercanas a cursos de agua activos o que sean susceptibles de experimentar una crecida.



Montaje de tipos de vivac:

1. Vivac de Supervivencia: su montaje se realiza por los propios compañeros.

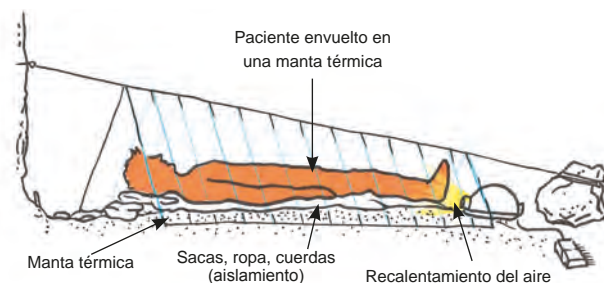


Imagen 118. Vivac de supervivencia

2. Vivac de Estabilización: su montaje se realiza por el equipo de reconocimiento.



Imagen 119. Vivac de estabilización

5.4. FUENTES DE CALOR

Los elementos térmicos “pasivos” (mantas, sacos, etc.) por sí solos no son suficientes para poder crear una temperatura adecuada. Se necesitan fuentes auxiliares de calor. Hay una gran variedad de productos calefactores que se pueden utilizar.

a) Velas de larga duración

Existen distintos tipos desde la vela típica hasta envases que contienen cera o parafina. Pueden durar hasta 8 horas.



Imagen 120. Velas de larga duración

b) Geles de etanol

Son productos de manipulación muy segura que pueden ser usados tanto para calentar un espacio como para cocinar. Una propiedad que hace de estos geles muy valiosos es que pueden ser usados como desinfectante para heridas (son similares a los geles desinfectantes empleados en hospitales). Existen distintos fabricantes, con distintos tamaños y con notables diferencias en su duración.

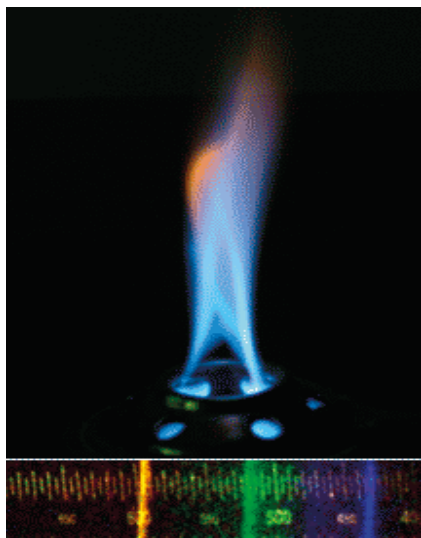


Imagen 121. Geles de etanol

c) Parches de calor

Son bolsas calefactoras con reactivos químicos. Pueden ser de un solo uso (su duración varía entre 6-8 horas) o reutilizables (su duración es menor, aproximadamente 2 horas).

Hay que ponerlas bajo la ropa pero evitando el contacto directo con la piel ya que pueden alcanzar temperaturas elevadas (del orden de 50-60°C). En situaciones muy desesperadas pueden usarse para templar agua, envolviendo con ellas una botella y aislando el conjunto con ropa térmica. Si nos encontramos con casos de hipotermia debe contemplarse cualquier medida capaz de elevar unos grados la temperatura del agua que vamos a ingerir.



Imagen 122. Parches de calor

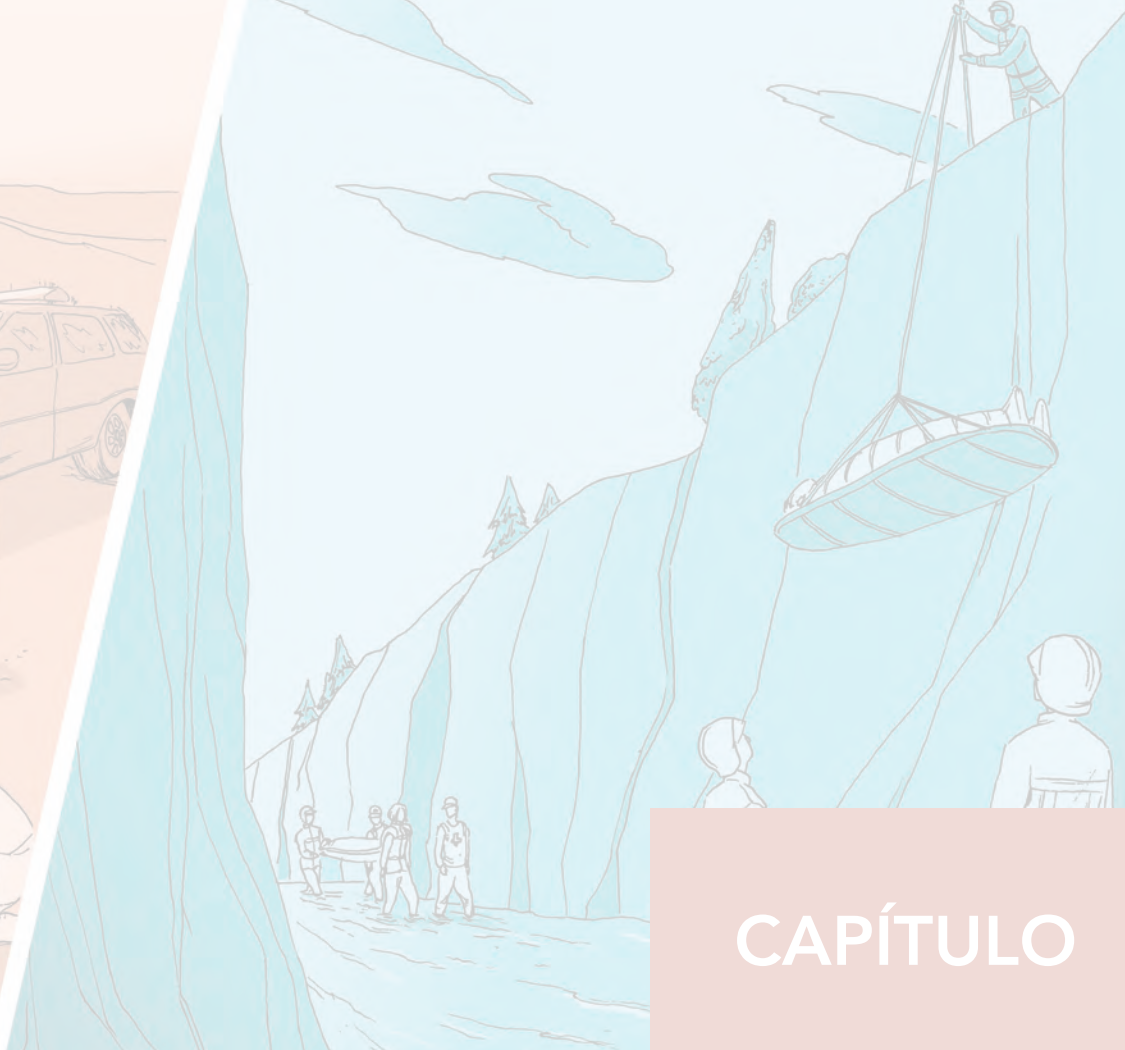
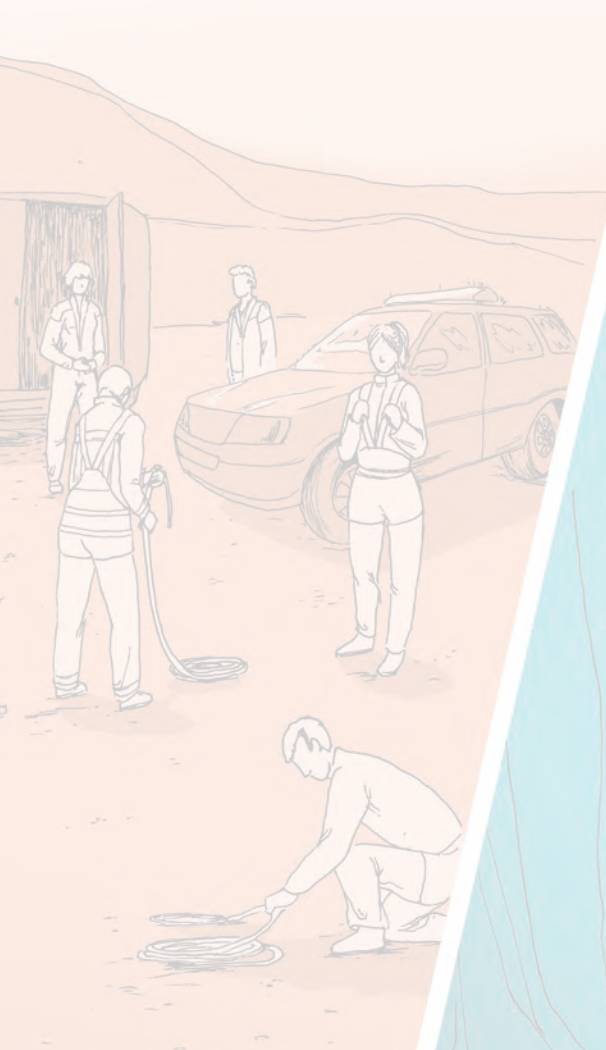
d) Cocinillas de alcohol

Pueden ser de alcohol sólido o de alcohol de quemar (metanol). Son muy pequeñas y ligeras y además el combustible es igualmente ligero y ocupa poco volumen. El alto poder calorífico de estas cocinas hace que se lleve a ebullición muy rápidamente el agua contenida en un pote. El uso de estos elementos resulta muy cómodo y rápido, pero implica un riesgo, dado que el alcohol líquido resulta muy inflamable (además podría confundirse con agua). Aunque producen una rápida elevación de la temperatura, su duración puede ser breve, por lo que deberemos dosificarlas bien, sobre todo si es para calentar un lugar y la espera es larga.



Imagen 123. Cocinillas de alcohol





CAPÍTULO 4

Tácticas de intervención

La cronología del un rescate de estas características sería la siguiente.

1. ACCIDENTE

Es el suceso que da origen a la alerta por la que se solicita la intervención de los servicios de salvamento, Protección Civil, FF.OO. y grupos de espeleosocorro de las federaciones correspondientes al lugar en el que se ha producido el accidente.

2. ALERTA

La alerta se produce a través del centro de coordinación de emergencias (en España 112) por motivo de una llamada del alertante (un compañero del accidentado u otra persona que informa de lo sucedido).

Al recibir la alerta se debe recopilar la mayor cantidad de datos posible, entre ellos:

3. CONVOCATORIA

Dentro de la estructura interna del servicio se movilizará, en primer lugar, al personal más especializado en este tipo de intervenciones.



Ejemplo

En el CEIS Guadalajara primero se moviliza al personal con mayor experiencia demostrada en el ámbito de la espeleología y el rescate en altura (habilitados B y C). Este grupo, después de analizar las necesidades de la intervención, propone al coordinador del rescate el personal a movilizar.

4. MOVILIZACIÓN

Una vez que el jefe de guardia ha recibido la solicitud de intervención procederá de la siguiente manera:

- Aviso al oficial – jefe de servicio y al responsable político.
- Localización y aviso a un primer grupo de componentes del equipo de socorro, indicándoles el lugar de concentración.
- Nombramiento de los jefes de equipo.
- Movilización del material, medios de comunicación y transporte necesarios para el primer equipo.
- Verificación de la convocatoria de rescate con el centro de control de emergencias (112).
- Análisis de la información recibida por el centro de control de emergencias o el alertante.
- Procurar medios de comunicación y transporte para el primer equipo.
- Forma de recepción y aproximación de los socorristas al lugar del accidente.

Una vez han llegado los primeros socorristas avisados (dotación correspondiente), el coordinador del rescate nombrará el secretario, responsable del material y equipo de reconocimiento (EPS).

Los socorristas que reciben el aviso del coordinador del rescate o el secretario se atenderán a las instrucciones que les indiquen: si están movilizados o en reserva, la hora de la concentración, lugar al que deben acudir y el equipo que deben llevar.

El secretario continuará con la localización de socorristas y recopilará toda la información disponible sobre el lugar donde ha ocurrido el accidente.

Simultáneamente, el equipo de reconocimiento preparará el material de instalación que considere oportuno, la camilla, el botiquín, las sacas de asistencia y agua.

Cuando estén preparados el coordinador del rescate, el secretario y el equipo de reconocimiento partirán al lugar del accidente con los medios disponibles.

Tabla 10. Recogida de información de la emergencia

Quién da el aviso	Nombre y forma de contactar.
Qué ha ocurrido	Causas que motivan la alerta y tipo de accidente.
Quién	Personas involucradas en el accidente.
Cuándo ha ocurrido	Día y hora.
Dónde ha ocurrido	Cavidad, barranco, paraje, municipio y provincia (pedir coordenadas si se dispone de ellas).
En qué estado se encuentra el accidentado	
Identificación del accidentado	Nombre, apellidos, domicilio, peso, altura, edad, teléfono de aviso, vehículo que utilizan: marca, modelo, color y matrícula.
Tipo de cavidad	Sima o cueva
Tipo de barranco	Seco o húmedo
Punto de la cavidad o del barranco	En el que se ha producido el accidente, cota y distancia hasta la boca o comienzo del barranco.
Condiciones de la cavidad o barranco	Es activa, está en carga, tiene sifones, hay estrecheces, existe riesgo de desprendimientos, etc.
Condiciones atmosféricas en el exterior	
Dónde recibirá a los servicios de emergencia el que ha dado la alerta.	
Forma de acceso	Pista, senda, camino, campo a través
Lugar hasta donde se llega con los vehículos y con qué tipo de vehículos.	
Tiempo de aproximación a pie hasta la boca o comienzo del barranco.	
Necesidad de balizar la aproximación hasta la boca o comienzo del barranco.	
Si está federado y a que club pertenece el accidentado.	

Mientras, el encargado del material y los socorristas que hayan llegado al lugar, irán preparando el material que se prevea utilizar según la información obtenida y esperarán instrucciones del coordinador del rescate.

5. RESCATE

Una vez en el lugar del accidente, el coordinador de rescate tomará contacto con las personas que allí se encuentren (miembros de Protección Civil, FF.OO., compañeros, espeleólogos, etc. y con las personas que hayan dado la alerta).

El primer objetivo es conocer de primera mano lo sucedido y dónde ha sucedido para, tras contrastar los datos, localizar la cavidad o barranco.

Acto seguido el equipo de reconocimiento comenzará su labor.

El coordinador de rescate fijará el lugar de ubicación del PMA y seguirá con las tareas propias de su cargo. Es importante solicitar la colaboración de un médico.

Mientras se espera la información del equipo de reconocimiento, comenzarán a llegar los primeros equipos y, si las circunstancias lo requieren se balizará el recorrido de aproximación a la cavidad o comienzo del barranco.

A continuación, el coordinador reunirá a los jefes de equipo para ponerles al corriente de los pormenores del accidente y del rescate, asignar las zonas, los equipos y las tareas de cada uno de los equipos.

A partir de este momento, cada jefe de equipo agrupará a su equipo, programará la actividad a realizar y preparará el material necesario para las instalaciones previstas.

Cuando el equipo de reconocimiento salga a la superficie, informará al coordinador de los detalles del accidente, estado del accidentado, necesidad o no de asistencia médica y dificultades técnicas para realizar el rescate. Hecho esto, el equipo de reconocimiento se disuelve y se incorporan al equipo de asistencia o donde considere oportuno el coordinador. En este momento, el coordinador valorará la necesidad de movilizar total o parcialmente la reserva o desconvocarla si considera que no se necesitan más socorristas.

Cuando se persone el médico, se le asignará el equipo de asistencia.

A continuación se zonificará el lugar del accidente desde el interior al exterior y cuando los equipos operativos estén preparados comenzarán a entrar.

El coordinador mantendrá en todo momento la comunicación con el jefe de cada uno de los equipos y con el médico. Si no se cuenta con radio ni teléfono, la comunicación se realizará a través de mensajeros, remitiendo todas las instrucciones por escrito y duplicado.

Cuando una zona esté preparada el jefe de equipo lo comunicará al coordinador de rescate, que dará las instrucciones pertinentes en cada momento. Cuando vea que la camilla puede moverse sin interrupciones dará la orden de extracción del accidentado.

En ocasiones, lo recomendable es no sacar el accidentado de una tirada, sino con pequeñas paradas para que el herido pueda descansar y airearse.

El herido irá en todo momento acompañado del médico o por un socorrista asesorado por el médico.

Cuando una camilla ha cruzado una zona, el equipo correspondiente desmontará las instalaciones. A medida que recojan el material y estén preparados para salir, lo harán con el mismo orden de entrada, desmontando cada uno el tramo de instalación vertical de su zona.

Los equipos no cruzarán una zona sin la autorización del jefe de equipo de ese tramo y, en ningún caso adelantarán a la camilla, salvo que se haya detenido fuera de las instalaciones y el paso de socorristas no suponga un retraso en la evacuación.

Los jefes de equipo realizarán un informe sobre su actuación desde el momento en que se les asigna un equipo hasta que termina el rescate. El informe debe recoger, entre otras cosas, el montaje y desmontaje de la instalación, extracción de la camilla, salida de la cavidad, incidentes, etc. Antes de abandonar su zona comprobarán que no quedan abandonados material ni residuos.

El transporte del accidentado desde la boca hasta la ambulancia o helicóptero es competencia de los servicios de emergencias. Si no se dispusiera de efectivos de emergencias, el porteo de la camilla lo realizarán los rescatadores que en ese momento se encuentren disponibles.

Cuando todos los equipos hayan salido de la cavidad, el coordinador reunirá a los jefes de equipo para recoger los informes y conocer los pormenores del rescate.

Cuando todo el equipo esté recogido y se compruebe que todos los socorristas han regresado y están concentrados, se regresará al punto de partida y se guardará el material. Con ello se dará por finalizado el rescate.

6. DESCONVOCATORIA

El coordinador comunicará al centro de control de emergencias que el rescate ha finalizado y se procederá a desconvocar al equipo de socorro, a través del propio centro de control de emergencias para dejar constancia.

Tras recibir la desconvocatoria se desconvocará a los socorristas que han permanecido en reserva.

7. ACCIONES A REALIZAR DESPUÉS DEL RESCATE

Una vez concluido el rescate es necesario realizar las siguientes acciones:

- Recuento, limpieza y labores de mantenimiento del material.
- Emisión de los certificados de asistencia.
- Recopilación y análisis de los documentos del rescate.
- Cálculo de los gastos derivados del rescate.
- Análisis del rescate.
- Realización de un informe del rescate que debe remitirse a los organismos públicos intervinientes en el rescate.

Con toda la información y tras una reflexión se realizará una **jornada técnica** con el objeto de analizar los pormenores del mismo con el objetivo de corregir los errores o deficiencias que hayan surgido en el transcurso del mismo y depurar y perfeccionar las actuaciones de los grupos de rescate para incrementar su eficacia en futuras ocasiones.



CONVIENE RECORDAR

- La topografía espeleológica es la forma más exacta, clara y objetiva de representación gráfica de las cavidades. Permite obtener: 1) datos reales sobre la distancia y profundidad de una cueva, sima o sumidero (anotación métrica); 2) señala el tipo de dificultades que presenta dicha cavidad; 3) indica la orientación de la cueva, sima o sumidero; 4) permite identificar el material necesario para realizar una progresión por la cavidad.
- En la representación gráfica de paredes, techos y suelos, los grosores de las líneas nos sirven para identificar lo que es roca y sedimentos identificándolos con su grosor: a) 0,8 para la roca madre; b) 0,3 para los sedimentos y bloques.
- Los tipos de agua varían en función de la cantidad de burbujas de aire que hay en ellas, cambiando su densidad y, consecuentemente, su nivel de flotabilidad. A esta característica se la denomina nivel de emulsión del agua.
- Entre el 10-12% de las víctimas de ahogamiento no aspiran realmente agua. Mueren por asfixia aguda mientras están sumergidas, debido a la apnea sufrida.
- El síndrome de agotamiento o hipotermia suele afectar a deportistas poco expertos.
- Cualquier motivo que provoque que una persona quede suspendida, inerte, del arnés durante varios minutos puede provocar la aparición del llamado “síndrome del arnés” cuya evolución en pocos minutos puede conducir a la muerte. Como conclusión diremos que todo espeleólogo suspendido sin movimiento debe ser inmediatamente descolgado.
- El agua es un elemento peligroso incluso aunque no haya crecidas. Darse una “ducha” corta bajo una cascada de poca potencia o una inmersión temporal conlleva un gasto de energía que puede suponer un riesgo de hipotermia o de enfriamiento prolongado. Siempre que sea posible se avanzará y evitará el contacto con el agua fría.
- Todo equipo de rescate debe estar preparado para una posible movilización, con el material personal y colectivo preparado, limpio y en perfectas condiciones de uso. Es responsabilidad de cada miembro del equipo de rescate conocer los distintos tipos de material que se pueden utilizar en cada circunstancia.
- El primer anclaje de una instalación será impecable, ya que supone la base central sobre la que se apoya la instalación. Si se trata de un anclaje natural, tendrá las dimensiones suficientes o se duplicará. Si se trata de un anclaje artificial se duplicará por si la instalación no fuera correcta (imperceptible a simple vista), hubiera fisuras, estuviera mal sellado, etc.
- En una instalación, no dejar nunca un trozo de cuerda sin usar o libre. Hacer siempre un nudo o atar la cuerda sobrante a un anclaje. En caso de mucha cuerda sobrante, hacer madejas bien prietas (siempre con un nudo a 1 metro del extremo) para que nadie la utilice como cuerda de progresión o de seguridad.
- A la hora de elegir un paso para progresar en una cavidad o barranco, en la medida de lo posible, lo mejor será evitar las estrecheces muy pronunciadas, los pozos derrumbados, las cascadas y los bloques de piedras inestables.
- En pozos estrechos o zonas estrechas de un pozo el principio básico es evitar todo paso de fraccionamiento o desviación.
- Hacer bien un nudo es fundamental: un nudo mal hecho hace que la pérdida de resistencia de la cuerda sea todavía mayor.
- Es imprescindible observar cualquier anclaje antes de usarlo y, en caso de duda, sustituirlo o reforzarlo antes que exponerlo a que se rompa.
- Llevar el arnés pelviano mal regulado (error frecuente), resta movilidad, dificulta los desplazamientos horizontales y disminuye el rendimiento en el ascenso.
- Un rebufo es un rodillo de agua transversal al cauce que gira hacia adelante y hacia atrás en movimientos de giro horizontal sobre su eje. Se



CONVIENE RECORDAR

produce por la caída, por un desnivel o pendiente pronunciada del cauce del agua sobre una poza o zona más profunda. Los rebufos son uno de los movimientos de agua más peligrosos y causa principal de muertes y accidentes al paso por cañones.

- Una lavadora se origina por la presión que ejerce al agua sobre una pared del cañón, creando un movimiento circular que erosiona y excava la pared produciendo una oquedad debajo de la superficie del agua. Bajo esa oquedad se produce un movimiento rotatorio que ejerce una succión, pudiendo dejar atrapados en el fondo de la poza a quienes caigan en ella. Este fenómeno es muy peligroso ya que no hay forma de salir de él por medios propios.
- Para cualquier técnica de progresión libre en espeleología y/o barrancos se utiliza la regla de siempre tener tres puntos de apoyo pegados a la pared (de los cuatro posibles: dos manos y dos pies).
- Es primordial planificar cómo atravesar una gatera antes de introducirse en ella, haciendo un recorrido mental de los puntos de apoyo. Una vez dentro, la pérdida de puntos de apoyo para manos y pies puede imposibilitar el avance.
- En una cueva las paredes habitualmente tienen mucha humedad y barro, lo que dificulta enormemente las tareas de escalada. Las técnicas de adherencia que se utilizan en escalada no son útiles aquí.
- El Sistema de Anclaje de Seguridad (SAS), utiliza tres anclajes y es el más utilizado en rescate en montaña y espeleosocorro, consiguiendo una resistencia tres veces superior a la resistencia de la cuerda utilizada.
- Lo importante de la instalación en la cabecera de un pozo es su solidez, teniendo como mínimo dos puntos de seguro: uno principal y otro secundario (o de seguro).
- Dado que la tensión que ejercen las tirolinas sobre los anclajes que las soportan es mayor que en las instalaciones de fraccionamientos, es

preciso instalar un repartidor de cargas a cada lado de la instalación. Esto triplica los puntos de fijación y consigue una mejor distribución de las tensiones.

- Para descender hay que bloquear el descensor siempre antes de colgarse. Una vez bloqueado se podrá maniobrar con comodidad. Un uso prolongado le resta eficacia de frenado por lo que es necesario cambiar la polea. La palanca del descensor nunca debe ser usada como freno. Para frenar se hace con la mano que sujeta la cuerda mediante la ayuda del mosquetón de reenvío.
- En un cambio de sentido (de arriba hacia abajo o viceversa) es muy importante: antes de realizar cualquier operación de cambio de aparatos, verificar siempre que nos quedamos sujetos por lo menos de dos puntos.
- En los descensos es importante que la cuerda llegue hasta la base del agua, aunque sin dejar excesivos sobrantes que se podrían enredar y hacer imposible soltarnos de la cuerda, aumentando el riesgo de ahogamiento.
- En la aproximación desde arriba a un herido sujeto a una cuerda hay que tener en cuenta que no será posible montar el descensor en la misma cuerda del herido. Se aconseja realizar este tipo de descenso asegurado a un shunt o un nudo bloqueador.
- En la evacuación de camillas en ascenso, la dirección de tracción del polipasto debe estar bien calculada desde la instalación para evitar pérdidas de fuerza y fricciones.
- El punto caliente (vivac) debe estar herméticamente cerrado.
- Es muy importante realizar una previsión meteorológica antes y durante un rescate. El equipo de rescate debe conocer si existe peligro de carga por lluvias en las cavidades, barrancos o sumideros en los que vayan a actuar para prevenir el riesgo de crecidas