UNIDAD DE RESCATE EN EMERGENCIAS Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL DE BOMBEROS DE VALENCIA USO EXCLUSIVO UREC



GUIA DE CAMPO UREC

PRÓLOGO.

En el ámbito de la emergencia y el rescate, cada segundo cuenta y cada decisión puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. Conscientes de esta realidad, la Unidad de Rescate en Emergencias y Catástrofes del Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia ha dedicado los últimos dos años a la elaboración de este manual de campo, una herramienta diseñada para optimizar nuestras intervenciones en situaciones críticas.

Esta Guía de campo que recoge nuestra metodología de trabajo, es el resultado de un esfuerzo colectivo, de la experiencia acumulada y del compromiso de un equipo apasionado por salvar vidas. Las guías técnicas que lo componen se distribuyen en siete bloques temáticos, cada uno enfocado en aspectos esenciales del rescate en estructuras colapsadas. Desde la toma de decisiones, estabilización de estructuras, localización de víctimas, aperturas de espacios, técnicas de rescate, movimiento de cargas pesadas y tratamiento a la víctima .

Es la base de nuestros entrenamientos, pretende ser un documento dinámico y abierto , es nuestra primera edición , seguro en no mucho tiempo veremos otras ediciones con técnicas o metodologías de trabajo nuevas.

Esperamos que este manual sirva como una referencia valiosa en el campo, fomentando la formación continua y el intercambio de conocimientos para otras unidades de rescate. Juntos, podemos enfrentar los desafíos que se nos presenten y garantizar que estamos siempre preparados para responder a las emergencias con la mayor profesionalidad y dedicación.

Agradecemos a todos los que han contribuido a la creación de esta Guía , destacar la colaboración de Pedro Aldana Carmona como medico del SAMU en la elaboración del bloque sanitario y tratamiento a las víctimas

¡Bienvenidos a esta guía de campo!

Unidad de Rescate en Emergencias y Catástrofes.
UREC Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia



UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC



1

RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DECISIONES

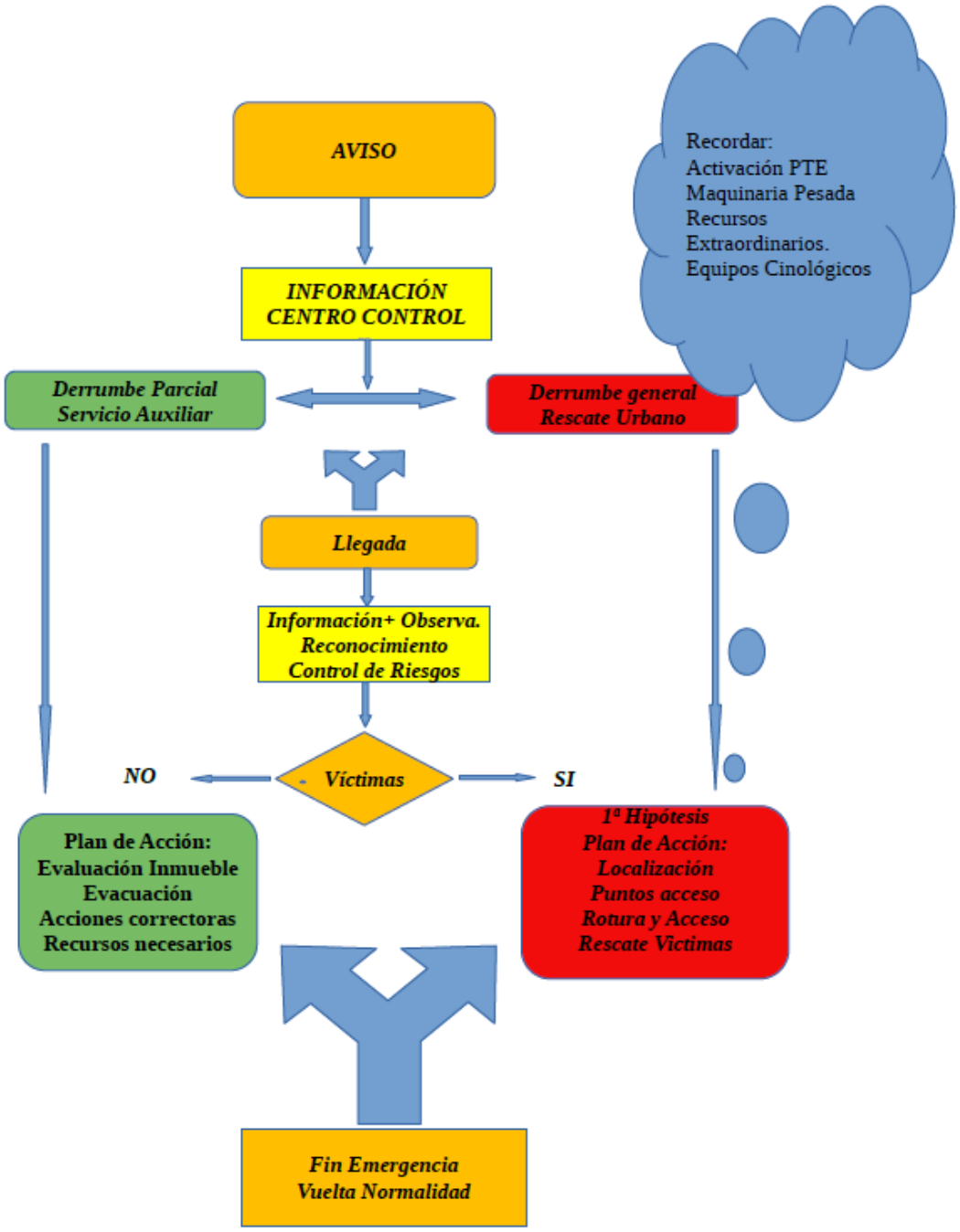
ÍNDICE

1 ESQUEMA GENERAL DE ACTUACIÓN

2 INTERVENCIONES EN ESTRUCTURAS INESTABLES

3 INTERVENCIONES EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS

1 ESQUEMA GENERAL DE ACTUACIÓN



2.INTERVENCIONES EN ESTRUCTURAS INESTABLES.

Nos situamos en escenarios que se requiere a los servicios de emergencia donde no hay víctimas para rescatar , ni colapso total de un inmueble . Lo mas común son derrumbes parciales de algún elemento estructural , o alguna inspección para realizar una evaluación de alguna estructura que presenta algún problema.

Las fases que vamos a desarrollar para elaborar esta propuesta de procedimiento son las siguientes:

- Recogida de Información
- Evaluación y reconocimiento
- Control de Riesgos de la Intervención
- Ejecución Plan de Acción
- Restablecimiento a la Normalidad

2.1- Recogida de Información

La información será en un primer momento básica que se pide en el centro de coordinación y control, una posterior ampliación durante el trayecto de las unidades que será facilita desde el centro de coordinación y por último a la llegada de las primeras dotaciones el mando de la intervención realizará un contraste de la información recibida con lo que se observa .

- 1ª Información básica desde el CCC:

  - Localización del incidente (ciudad; carretera; punto kilométrico, precisión calle número)
  - Nº de edificios implicados
  - Tipología de edificio (uso, viviendas, industrial, residencial,etc)
  - Nº de víctimas (en este caso que nos ocupa sabemos que no)
  - Estado visual inicial edificio
  - Otros riesgos añadidos

- 2ª Información ampliada durante trayecto:

  - Confirmación de agencias movilizadas ; FFCC Fuerzas de seguridad del estado, medios sanitarios, policía local.
  - Ampliación del estado del inmueble , tipo de derrumbe o lesión afectada.
  - Confirmación de movilización de recursos municipales, en este caso técnico municipal.
  - Otros datos de interés que se considere.

- 3ª Información a la llegada del servicio:

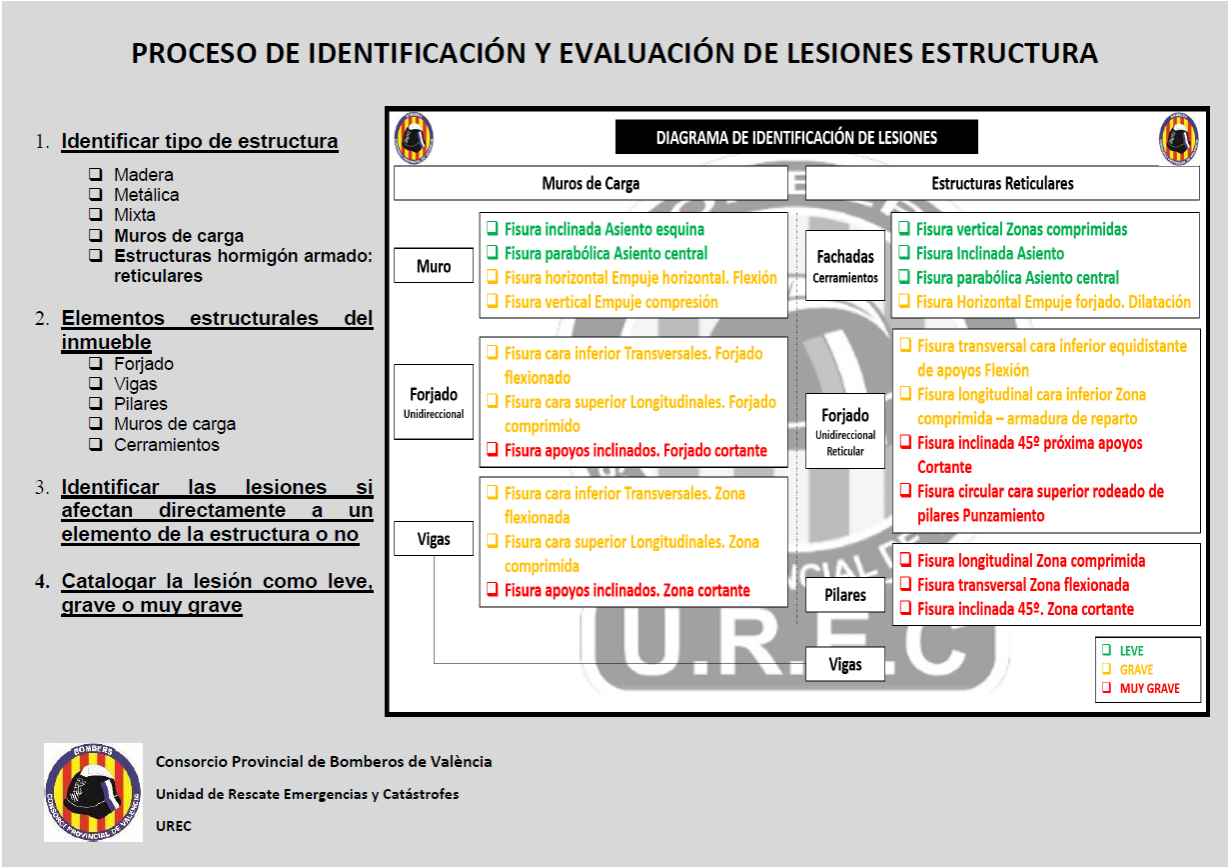
  - Confirmación de llegada de las dotaciones
  - Un contraste de la información recibida con lo que observa
  - Realizar una valoración inicial y un reporte a centro de coordinación
  - Contactar con los responsables de las agencias presentes en lugar, policías , medios sanitarios , técnico municipal.

2.2- Evaluación y reconocimiento

Las primeras valoraciones deben ser atendiendo a aspectos de seguridad, confirmar o determinar zonas a evacuar del inmuebles afectados o lindantes, hacer una previsión de recursos necesarios y prever espacio para su ubicación.
En este caso, se simplifica mucho la acción de la unidades de emergencia, en esa inspección se han de determinar dos cuestiones básicamente:

- Gravedad de la lesión : El mando responsable de la unidad determinará la gravedad de la lesión en base a su formación y experiencia, también es bastante habitual implicar en la toma de decisiones a la figura del técnico municipal , arquitecto o arquitecto técnico que den soporte a la decisión que se tome desde la unidad presente.

Para ello utilizaremos el proceso de identificación y Evaluación de lesiones que se dispone en la guía de Método , donde se dispone de una tabla resumen:



- Habitabilidad del Inmueble: En base a la catalogación de la lesión se determinará si es o no habitable el inmueble , si es una lesión de consideración leve en fase inicial , lo mas lógico es mantener la habitabilidad y dar indicaciones a la propiedad para que realicen las acciones correctoras , si por contra se determina que es una situación grave, el mando deberá ordenar

la evacuación de las viviendas o local afectado mientras se encuentre una solución, estás pasarán por realizar acciones correctoras como un apuntalamiento de urgencia o un seguimiento de la lesión para ver su evolución durante las primeras 24h .
La decisión de evacuar un inmueble tiene repercusiones sociales , ya que los moradores de los inmuebles se ven afectados , por ello se debe implicar a los ayuntamientos para que desde los servicios sociales puedan dar alguna solución habitacional de urgencia.

- Acciones correctoras: Estas pueden ser asumidas por la propiedad cuando no tienen carácter de urgencia o por los servicios de emergencia cuando si la tienen, si fuera asumida por los bomberos , se debe de buscar apoyo con los servicios municipales para que desde las brigadas de mantenimiento y obras se facilite material que pueda disponer. Alertar UREC por si fuera necesario movilizar .

Cuando el tipo de servicios en los que se actuá se catalogan como Rescates Urbanos es porque hay un derrumbe parcial de una estructura , en la información inicial se sabe que no hay víctimas afectadas. Aquí la situación es más grave que la anterior, puesto que hay un colapso , el mando de la intervención ya debe de planificar que vendrán mas recursos, el resultado de la evaluación inicial estará claro que el inmueble no será habitable hasta que se realicen las acciones correctoras .



2.3- Control de Riesgos de la Intervención

Podemos distinguir dos aspectos de la seguridad, la individual y la colectiva que habrá que tener en cuenta para evitar o minimizar al máximo los riesgos mencionados.

- Seguridad Individual: Se tendrá que definir la equipación que deben de ponerse los intervinientes. Este tipo de actuaciones , bien sean servicios auxiliares o Rescates urbanos

en el contexto de derrumbes parciales, se suele llevar una equipación ligera de intervención, según norma de vestuario del CPBV:

- casco protección ligero
- mono polivalente
- botas polivalentes de seguridad
- arnés cuando las circunstancias concretas del servicio lo precisen
- guantes de trabajo anti-corte
- gafas de protección y mascarilla si en el ambiente existe polvo en suspensión
- protección auditiva si se prevé trabajo prolongado con ruido

- Seguridad colectiva: En este apartado de la seguridad tendrá mas que ver con aspectos organizativos en la emergencia , protocolos de trabajo , zonificación de la emergencia , planificación de relevos adecuados, exposición mínima del personal interviniente en la zona caliente.
Los métodos o protocolos de trabajo es un aspecto que debe estar claro antes de la emergencia, tiene que ver con el entrenamiento diario del personal de intervención durante los periodos de guardia, de manera que todo personal operativo debe de ser conocedor de esos métodos para cuando haya que aplicarlos en un servicio , manejo de equipamiento variado , distribución de tareas en alguna técnica.

La zonificación es un aspecto relevante en cualquier emergencia ayuda a una mejor distribución espacial de medios , dentro de ese pequeño caos que son las emergencias en general , ayuda a poner orden en la distribución de medios , se puede definir en cada zona los medios, personal que deben estar y las tareas que pueden o no hacerse , por norma general se suelen definir tres zonas en una intervención:

- Zona caliente o de intervención: Es la zona más riesgo , más próxima al lugar del incidente , es donde más precauciones se debe de tener , se estará expuesto lo mínimo posible y se realizan todas las tareas que no se puedan realizar fuera de ella. Es complicado normalizar una distancia tipo para todos los servicios, ya que cada inmueble tiene sus particularidades y entorno diferente. Se puede marcar como regla general el establecer una Zona de Intervención a la circunferencia que tiene como radio la altura del edificio afectado, tomando como punto central el patio de acceso al inmueble
En ella no habrá nadie más que personal de bomberos o autorizado por el mando del servicio, no se realizará ningún acopio de material ni vehículos. Se realizarán las acciones necesarias, como son:

- Reconocimiento e identificación de lesiones
- Toma de medidas de la zona a estabilizar
- Ensamblaje y montaje de piezas del apeo

- Zona templada o socorro y apoyo: La más próxima a la de intervención, en ella permanecerá todo el dispositivo de intervención que no tenga una misión directa en la zona

caliente. Será donde se habiliten puntos de depósito de material y útiles que gastaremos en el servicio, se realizarán acciones como corte de madera, preparación y ensamble de pequeñas piezas o cualquier otra acción auxiliar, en definitiva, haremos todo lo posible del apeo en esta zona para estar en la zona caliente el menor tiempo posible donde haremos el ensamble final de todas las piezas.

En esta zona lo más alejada de la caliente se establecerán los vehículos, personal sanitario si lo hubiera, así como el PMA si se establece.

- Zona fría : Será la más alejada del incidente contigua a la templada, destinada para toda persona ajena a la emergencia, personal evacuado, prensa, etc, tendrá que estar balizada con respecto de la templada y deberá haber un control de accesos por agentes de Policía a la zona templada.

La **planificación de relevos** también es otro aspecto a tener en cuenta en la seguridad colectiva, los servicios prolongados hacen que se acumule cansancio entre el personal interviniente, por lo que se establecerá una rotación de relevos del personal interviniente, dependiendo de las tareas a realizar se podrán hacer grupos de trabajo de dos o cuatro componentes , siempre teniendo en cuenta el criterio de menor exposición en la zona de mas riesgo.

Cuando se trata de realizar una evaluación de un inmueble solo se expondrá un binomio que puede ser un el mando de la intervención y algún componente del equipo, para ello no hará falta mucho material , lo mismo podemos decir para acciones concretas como la toma de medidas para realizar algún apuntalamiento, si en cambio se trata del montaje de un apeo una vez cortadas las piezas seguramente no será suficiente con dos componentes habrá que poner más personal en la zona de intervención para realizar estas acciones .

2.4- Ejecución Plan de Acción

En esta fase de la emergencia el mando de la intervención ya tiene una visión general del problema y en base a las fases anteriores ya dispone de un plan de acción.

Se habrá resuelto todas las claves de la emergencia:

En caso de una inspección o derrumbe parcial de un inmueble las claves para tener un plan de acción serán:

- Habrá determinado el grado de gravedad de la lesión de la estructura
- Si fuera grave la lesión habrá tomado la decisión de evacuación del inmueble
- Por otra parte esta evacuación implica solución habitacional se habrá gestionado con servicios sociales del ayuntamiento .
- Se habrán tenido en cuenta todos los aspectos de la seguridad y control de riesgos

- También se habrá determinado si es necesario realizar alguna acción correctora
- Se tendrá una idea clara de los recursos necesarios para realizar todas acciones hasta la resolución del problema.

Con estas claves resueltas se tendrá una decisión general y un plan de acción para llevar a cabo esa ideá , el mando una vez activado el plan deberá:

- Dará las ordenes al personal a cargo para que apliquen los procedimientos de trabajo.
- Se debe estar monitorizando constantemente que se cumplen los objetivos del plan.
- El mando de la intervención realizará una evaluación constante.
- El plan debe tener alternativas por si no es viable o surge alguna complicación en su ejecución.

Las acciones correctoras mas habituales en este tipo de servicios son las siguientes :

- Seguimiento de una lesión en una estructura
- Apeo vertical con sistema ligero mixto madera – metal
- Apeo Inclinado con sistema ligero madera o madera – metal

2.5- Restablecimiento a la Normalidad

Es la fase final de la emergencia cuando ya se ha ejecutado el plan de acción y se han cumplido los objetivos , el mando procederá a la realizar las siguientes acciones:

- Retirada de medios según se vayan resolviendo las distintas necesidades del servicio.
- El Mando comunicará al Centro de Coordinación y Control la resolución de la actuación e informará sobre todo aquello que considere de interés.
- Ordenará la recogida de la totalidad del material empleado en la intervención
- El Mando se encargará de la toma de datos
- Realizará un reconocimiento perimetral final (daños, estructura, etc.)

- Podrá valorar, junto al Técnico Municipal, la posibilidad del re-alojamiento de los damnificados

Evaluación pos-incidente se realizarán las siguientes acciones:

- Una vez en el parque, cada una de las dotaciones revisará, comprobará, limpiará y ordenará todo el material empleado durante la intervención. Si algunos de los materiales empleados dispusieran de ficha de utilización se cumplimentarán.

- El Mando podrá valorar la posibilidad de realizar un debriefing con los intervinientes del servicio.

- El Mando elaborará el parte de intervención, así como los informes que serán necesarios

3 INTERVENCIONES EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS

Cuando un inmueble colapsa y se requiere la presencia de los servicios de emergencia, son situaciones muy complejas de resolver para el operativo que se desplaza. El objetivo fundamental en el que se deben de centrar los efectivos que se desplazan al lugar , es saber si hay alguna víctima atrapada bajo los escombros, aquí ya no se trata de salvar ningún inmueble , éste ya ha caído , puede ser objetivo secundario algún inmueble lindante que pueda verse afectado por el derrumbe, pero la cuestión fundamental es el rescate de víctimas atrapadas si las hubiera.

Hay muchos factores que entran en juego en estas emergencias , la hora en que se produce el derrumbe, el uso del inmueble, tipo de estructura, el material utilizado en la construcción, el tipo de derrumbe también será muy determinante para poder tener posibilidades de haya supervivientes ,si se han generado huecos de supervivencia o no .

Son emergencias que podemos prever una larga duración para resolverlas , normalmente en los servicios de rescate de otros ámbitos,tráfico, rural, montaña, etc para el personal operativo la unidad de tiempo es el minuto, en este tipo de servicios la unidad de tiempo es la hora . En los primeros momentos es cuando hay que planificar , serán situaciones que requieran muchos recursos ,hará falta espacio físico para dejarlos en lo que se llama un centro de recepción de medios (CRM), posiblemente haya que pensar en maquinaria pesada para desplazamiento de cargas pesadas , área de logística y descanso de los intervinientes, un hospital de campaña para triáje y atención de víctimas.

Por supuesto una evacuación inmediata de la zona que se declare como intervención. Habrá que establecer un puesto de mando próximo al derrumbe fuera de la zona de intervención donde se puedan tomar las decisiones . Todas estas cuestiones habrá que pensarlas en los primeros momentos.

puesto una evacuación inmediata de la zona que se declare como intervención. Habrá que establecer un puesto de mando próximo al derrumbe fuera de la zona de intervención donde se puedan tomar las de atrapamiento en el que se encuentren. Pero se puede hacer una síntesis de posibles escenarios básicos, estos son :

1.Derrumbe sin víctimas

2.Derrumbe con víctimas superficiales o fácilmente localizables

3.Derrumbe con víctimas desaparecidas

Cuando en el derrumbe se confirma de que no hay víctimas se tiene gran parte del problema resuelto , pero la dificultad de este escenario es llegar a poder confirmar esa situación, ya que en los momentos iniciales habrá pocas certezas y muchas incógnitas por determinar cuantos moradores estaban en el inmueble en el momento del colapso.

Por ello se deberá siempre trabajar presuponiendo que hay víctimas atrapadas, hasta que no se tenga la certeza de lo contrario.

Las fases que se van a desarrollar para elaborar esta procedimiento son las siguientes:

- Recogida de la Información
- Análisis y Reconocimiento del Derrumbe
- Control de Riesgos de la Intervención
- Ejecución Plan de Acción:
- Localización de Víctimas
- Rotura y accesos a las Víctimas
- Técnicas de Rescate en estructuras colapsadas
- Restablecimiento de la normalidad

3.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN

La información que seamos capaces de recopilar será vital en un escenario de derrumbes con víctimas atrapadas , esta junto con lo que observe en el derrumbe nos ayudará a determinar una primera hipótesis del punto donde puedan estar las personas atrapadas.

Al igual que en ellos servicios anteriormente descritos podemos distinguir diferentes momentos donde vamos recibiendo esa información:

- 1ª Información básica desde el CCC
- 2ª Información ampliada durante trayecto
- 3ª Información a la llegada del servicio

Por no ser reiterativos las dos fases iniciales serán la misma información que en el punto tratado en bloque de intervenciones en estructuras inestables, pero la información que se recoge a la llegada al servicio tendrá especial relevancia para desgranar las incertidumbres de la emergencia , para ello se hará hincapié en los siguientes aspectos:

- Hora del derrumbe y uso del inmueble: La hora de cuando se produce nos puede dar mucha información de si en ese momento había alguna persona en el inmueble, por ejemplo , si se produce a las 4h de la madrugada en un edificio de uso docente se puede intuir que no esta habitado en ese momento. Si por contra el uso fuera un edificio de viviendas ya podemos intuir un gran número de personas afectadas por el derrumbe.

- Censo de las personas que habitan el edificio: En el puesto de mando habrá que pedir al técnico municipal que nos diga las personas que están censadas en el inmueble afectado, esta información junto con las personas que estén localizadas fuera del derrumbe nos ayudará a saber cuantas personas puedan estar afectadas por el colapso.

- Edad y costumbres de las personas afectadas: Puede ayudar a saber en ese momento en el lugar de la vivienda donde están , por lo menos ha tener una primera hipótesis , si son las 4 de la madrugada lo lógico es que independientemente de la edad todos los afectados estuvieran en sus habitaciones , salvo si fuera fin de semana y la persona que buscamos es una persona joven que podemos pensar que haya salido de ocio. Todas esas variables son las que se deben de manejar para poder cuadrar el circulo y determinar la ubicación exacta de los atrapados.

- Fuente del informante: Es muy importante saber discriminar quien informa y darle el valor a esa información , el estado emocional de la persona y su estado afectivo (grado de parentesco con los afectados) de quien informa será una cuestión a tener en cuenta , habrá veces que las personas menos interesadas den información mas objetiva y real que una persona que este directamente afectada . El rango del informador es otra cuestión a valorar , este aspecto hace referencia al escalafón en que se clasifica la importancia de la información recibida de cada uno de los informadores, valorando en este caso lo que interesa de cada uno de ellos.

- Información del Inmueble :

- Es decir, cuál era su utilidad antes de derrumbarse, viviendas, oficinas, almacenes, industria, etc. es fundamental para conocer mejor las necesidades y riesgos a tener en cuenta.
- Los posibles peligros eventuales de ese edificio. Conocer la existencia o no de riesgos secundarios, electricidad, agua, gas, depósitos de combustible, productos industriales, etc.
- La composición o distribución del edificio o la vivienda. Es importante tener una configuración de donde y como se encontraba situado todo antes del derrumbe y poder valorar con mayor exactitud donde se encuentra después del colapso.

La información puede llegar por una fuente , pero también mediante la observación que es lo que ve el mando en el lugar de la emergencia, estos son los aspectos que habrá que tener en cuanta:

- Estado en que ha quedado la estructura

- Estabilidad estructural y de los materiales unidos a ella.
- Estado de los edificios o viviendas limítrofes
- Estado de los accesos hasta la zona afectada
- Visualización de los posibles accesos al edificio y sus zonas.
- Estudio de posibles huecos de supervivencia.
- Visualización de grietas o partes importantes de la estructura que puedan indicar posibles riesgos de desplome.
- La existencia o no de vecinos, personas u otros equipos de rescate por la zona caliente.
- Visualización del estado de cableados eléctricos sobre los escombros.
- Visualización de posibles escapes de agua o gas en la zona derruida.
- Comprobación de la dirección primaria del viento en la zona afectada.

Con la información que se ha recibido y con lo que se ha podido ver y revisar, ya se puede establecer una estrategia de trabajo y al tiempo se podrán estimar los medios de localización, rescate, atención sanitaria, apuntalamiento, etc. que se vayan a necesitar.

3.2 ANÁLISIS Y RECONOCIMIENTO DEL DERRUMBE.

Cada vez mas los equipos de emergencia se ayudan de aplicaciones informáticas y simuladores para realizar diferentes análisis que ayuden en la toma de decisiones . Analizar el derrumbe de un edificio puede aportar mucha información , hay aspectos como la orientación del colapso, comparativa de la altura antes y después del derrumbe también es otro indicativo del grado de compactación de los materiales .

Para realizar este análisis y reconocimiento se utilizan equipos de drones que dan una visión en alzado que desde el nivel rasante es difícil de percibir , además esta acción ayuda a no exponer a los equipos de intervención en zonas peligrosas .

Una manera sencilla de realizar esta acción en el puesto de mando podría ser la siguiente:

- 1ª Con un ordenador que tenga conexión a internet se realiza una captura cenital del edificio en su situación anterior al derrumbe desde google earth.

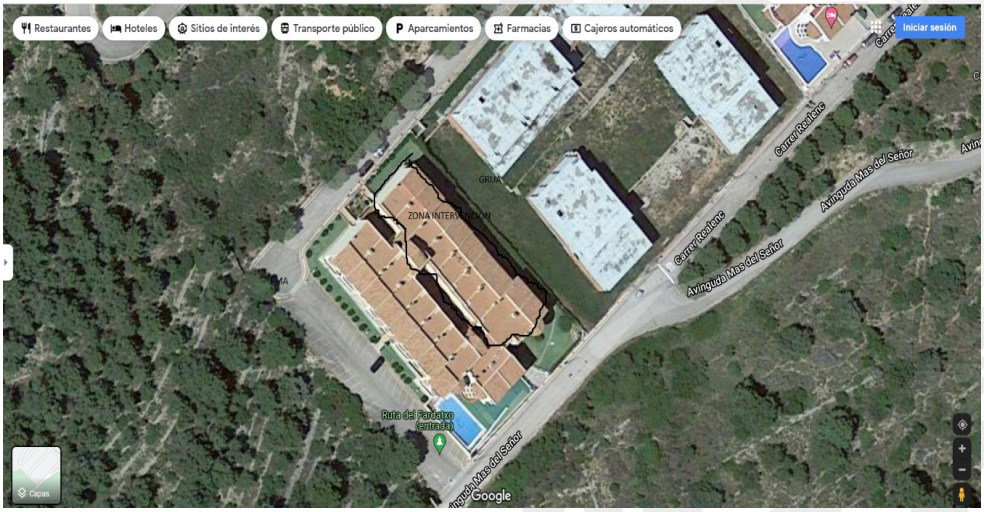
- 2ª Con el dron una de las acciones que hará es desde una posición parecida a la captura anterior realizará otra imagen con la posición de los restos del inmueble colapsado

- 3ª Otra plano que haría falta para completar la información sería la distribución de las plantas del edificio, saber en cada planta cuantas viviendas hay y su distribución.

Si se tiene alguna aplicación para cruzar las tres imágenes anteriores , dará una idea de la orientación del colapso, este dato es muy importante a la hora de localizar diferentes dependencias de una vivienda si se intuye que pueda haber alguien atrapado , y realizar una primera hipótesis de las ubicaciones de las víctimas.

Otro aspecto relevante es la comparativa de la altura del edificio antes y después del derrumbe, esta información ayudará a saber donde localizar posibles huecos de supervivencia y las posibilidades de que hayan supervivientes , por ejemplo , la altura entre forjados en un edificio suele oscilar entre los 2,7 a 3 metros si se observa que después del derrumbe los pilares han caído todos , hará que la diferencia de altura entre ellos sea apenas 0,5 metros por lo que el grado de compactación será alto y la posibilidad de se hayan generado huecos de supervivencia sea casi nulas, si por contra se observa en zonas del derrumbe una cota mayor de altura podemos presuponer que el grado de compactación es menor y la posibilidad de que hayan generado huecos de supervivencia sea mas alta.

En la actualidad la estrategia en estas situaciones, se centra en la localización de victimas , pero hay otras estrategias que están por explorar y pueden darnos información relevante del derrumbe. Cuando no se pueda localizar víctimas otra opción es localizar huecos de supervivencia, son métodos que están en estudio hoy día no se dispone la tecnología que sea capaz de realizar un estudio cartográfico en 3D de la zona del derrumbe en un tiempo razonable para los equipos de emergencia.



Captura del Google Earth del Edificio afectado antes del derrumbe



Derrumbe del mismo edificio en este caso en plano rasante , no se dispone de imágenes de drones

3.3 CONTROL DE RIESGOS DE LA INTERVENCIÓN

Este apartado se ha tratado en el bloque anterior de actuaciones en estructuras inestables, para no ser reiterativos no se repetirá los aspectos que son homólogos en el bloque anteriormente descrito . La seguridad será tratada desde un punto de vista individual y colectiva.

En cuanto a las seguridad individual hace referencia a la indumentaria que se debe llevar para poder estar protegidos, en ese aspecto , decir que ya se descrito en el bloque de estructuras inestables.

Las actuaciones en derrumbes con víctimas atrapadas tiene matices a tener en cuenta en la seguridad colectiva, lo primero que debemos tener en cuenta es la estabilidad del derrumbe, cuando el edificio tenga un mayor grado de compactación será mas estable para los intervinientes por lo tanto mas seguro .Por contra , cuando el edificio se haya derrumbado con poca compactación , la altura del derrumbe es mayor , se forman estructuras con formas geométricas inestables , mayor posibilidad de que se generen huecos de supervivencia, pero también mayor riesgo para los intervinientes. Se puede establecer los siguientes grados de estabilidad del derrumbe :

- Estables: Generalmente serán edificios con alto grado de colapso , donde el derrumbe sea total pocos espacios entre forjados , lineas de pilares colapsadas y un alto grado de compactación entre forjados. Estos derrumbes podemos decir que son mas seguros para los intervinientes ,porque las formas geométricas que se forman después del colapso apenas hay huecos que puedan generar nuevos derrumbes, por contra , hay menos posibilidades de encontrar supervivientes.

- Inestables: Derrumbes donde el grado de compactación entre diferentes forjados es desigual , es probable que hayan colapsado unos pilares y otros no.

Esto genera formas geométricas mas inestables , menor grado de compactación en algunas plantas y otras plantas totalmente compactadas. Mayor posibilidades de supervivencia , pero también mas riesgo para los intervinientes , es probable que tenga que asegurar la zona con algún apuntalamiento antes de adentrarnos a realizar algún posible rescate.

- Muy inestables: Son aquellos que presentan lineas de pilares colapsadas y otras no , dando formas geométricas extremadamente inseguras , por ejemplo edificios que perdido la verticalidad de la estructura, semi volcados ,pero no caídos , otro ejemplo puede ser que haya plantas intermedias donde los pilares han colapsado y el resto de plantas se mantienen también presentan un alto grado de inestabilidad. En estas situaciones el riesgo que se tiene que asumir por los intervinientes es tan alto que habrá que plantearse no operar en el inmueble.

En cuanto a las normas generales de precaución cuando nos adentramos en la zona de un derrumbe para trabajar, habrá que tener en cuenta los aspectos siguientes:

- No alterar el equilibrio inestable de los escombros.
- Desplazarse y trabajar siempre acompañados y a distancia de 3 o 4 metros.
- Evaluara los solidez de suelo al avanzar.
- No desplazar nunca una pieza que aguante escombros.
- No caminar a lo largo de muros donde cuelgan restos de escombros.
- Para desplazarse por galerías, ir con cuerda guía.
- Dentro de las galerías establecer puntos seguros.
- Controlar vías de escape.
- Colocar vigías.

3.4 EJECUCIÓN PLAN DE ACCIÓN

Cuando se ha analizado toda la información que se ha recibido , se ha contrastado con lo que se observa, se han tenido en cuenta el control de riesgos para los intervinientes , se ha realizado un estudio del derrumbe. Se esta en situación de trazar una primera hipótesis de la situación general de la emergencia y trazar un Plan de Acción.

Esa primera hipótesis debe de dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- Si hay personas atrapadas y una aproximación de donde están ubicadas

- Identificar los riesgos a los que están expuestos los intervinientes ,catalogar el derrumbe como estable, inestable o muy inestable

- En base al estudio del derrumbe , saber las posibilidades de huecos de supervivencia grado de compactación de los materiales, ubicación de las diferentes estancias del inmueble, identificar rutas de acceso para realizar los rescates.

Con estas claves resueltas el mando de la intervención podrá plantear un Plan de Acción y ordenar su ejecución realizando un seguimiento constante de la evolución del mismo para ver si cumple con los objetivos del plan . Todo plan debe de tener alguna alternativa en su ejecución , porque pueden salir improvistos a la hora de llevarlos a cabo.
Las fases en la ejecución del plan deben de responder a :

- Técnica a utilizar en la localización de las víctimas atrapadas.

- Lugar donde se decide empezar a realizar el desescombro o aperturas de huecos para acceder a los atrapados.

- Técnica que se llevara a cabo y herramientas necesarias para generar ese espacio o galería .

- Tratamiento a las víctimas una vez localizada , una primera valoración de su estado .

- Técnica de rescate a realizar una vez accedido al hueco de supervivencia

El plan de acción se desarrolla en las siguientes fases:

- Localización de Víctimas
- Rotura y accesos a las Víctimas
- Técnicas de Rescate en estructuras colapsadas

Estas fases se desarrollan en la presente guía de campo en los diferentes bloques por lo en este apartado solo se nombran.

3.5 RESTABLECIMIENTO A LA NORMALIDAD

Esta fase ya hemos resuelta la parte mas determinante y expuesta en este tipo de emergencias desde el punto de vista de los servicios de emergencia, evidentemente a los afectados directamente la vuelta a la normalidad será un proceso largo y duro , ya que estamos hablando que en muchos casos han perdido sus seres queridos, su patrimonio, etc.

Desde el punto de visto de los servicios de emergencia, la vuelta a la normalidad empieza cuando se vuelve al parque con todos los recursos empleados en el servicio tanto humanos y materiales.

Habrá que prestar especial atención a documentar todo lo hecho en la resolución de la emergencia , ya que estos casos suelen tener gran repercusión mediática y son susceptibles de posteriores procesos judiciales, por otra parte se suelen utilizar para acciones formativas y ver lecciones aprendidas.

Evaluación post-incidente se realizaran las siguientes acciones:

- Una vez en el parque, cada una de las dotaciones revisará, comprobará, limpiará y ordenará todo el material empleado durante la intervención. Si algunos de los materiales empleados dispusieran de ficha de utilización se cumplimentarán.

- El Mando podrá valorar la posibilidad de realizar un debriefing con los intervinientes del servicio.

- Se realizarán los informes posteriores y partes de intervención, con especial atención a imágenes y videos para utilizarlos al resto del personal del servicio .

- Se tendrá especial celo a la atención psicosocial que pueden necesitar el personal interviniente.

UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC







2

ESTABILIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

2.1 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS VERTICALES CON PUNTALES METÁLICOS

2.2 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS VERTICALES CON PIES DERECHOS DE MADERA

2.3 GUÍA TÉCNICA: TOMA DE MEDIDAS , CORTE Y TIPOS DE ENCUENTROS

2.4 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS INCLINADOS CON PUNTALES METÁLICOS

2.5 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS INCLINADOS CON TORNAPUNTAS DE MADERA

2.6 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTO VIGAS EN ASNILLAS

2.7 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTO HORIZONTALES (VOLANTE) CON MADERA

2.8 GUÍA TÉCNICA: ENTIBACIONES , LIGERA, SEMICUAJADA, CUAJADA

2.9 GUÍA TÉCNICA: EJECUCIÓN DE GALERÍAS

2.10: GUÍA TÉCNICA: LÁSER SEGURIDAD ESTRUCTURAS

2.1 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS VERTICALES CON PUNTALES METÁLICOS

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo realizar un apuntalamiento vertical con puntales metálicos, paso por paso. Estos apuntalamientos tienen como objeto estabilizar estructuras o partes de la edificación en las que se vea comprometida su estabilidad, generalmente elementos horizontales o parte de una estructura horizontal, tales como, forjados, vigas y voladizos.
En ocasiones se pueden utilizar para aliviar elementos verticales como muros de carga o pilares, apeando forjados en los encuentros próximos a los muros o pilares liberando a estos de cargas.

HERRAMIENTAS:

- Puntales metálicos telescópicos
- Tablones de madera 150 x 75 mm
- Tablillas de madera 150 x 25 mm
- Herramienta manual: martillo de encofrador, tenazas, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho
- Atornillador eléctrico y tornillos
- Herramientas de corte; Sierra de sable, sierra circular
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ...
- Material fungible; cinta de balizar, cuñas de madera, bridas, tachas

EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

- Analizar urgencia del apuntalamiento: Si es muy urgente apuntalamos directamente sobre el elemento estructural (si es posible en viga, si no en vigueta) sin sopanda ni durmiente .
- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Analizar necesidad de transmitir cargas hasta planta baja/cimentación.

Nota: Un forjado sano en el interior de una vivienda hecho conforme al CTE SE (2006) puede llegar a resistir más de 500kg/m² más que su propio peso (sobrecarga uso + coeficiente mayoración acciones y minoración resistencias).

- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.

Diseño del apuntalamiento

- Para el diseño del apuntalamiento seguiremos las indicaciones del jefe o subjefe de la UREC presente en el servicio.
- Resistencia del puntal: La consideramos 1000Kg a compresión.

- Peso del forjado: Forjado de hormigón armado (construcciones posteriores a los 70/80) suponemos un peso de **500 kg/m²** (solado incluido). Los forjados de madera y de hormigón antiguos son más ligeros por lo general.
- Distancia entre líneas de puntales: Después del cálculo aproximado de cargas se utilizará la menor cantidad posible de puntales siempre asegurándonos de que no soporten más de 1000kg por puntal. Por ello, si el peso a soportar son 500Kg/m² (forjado a apuntalar totalmente colapsado), el ámbito de actuación del puntal no debe ser superior a 2m². Es decir, podemos poner puntales separados cada metro y líneas de puntales cada 2 metros separadas 1m de vigas sanas, de forma simplificada.
*Si es un forjado unidireccional colocaremos las líneas de puntales perpendiculares a las viguetas, si tenemos dos líneas las colocaremos a 1/5 de los apoyos (momento flector 0). En cualquier otro caso las distribuiremos uniformemente.
- Distancia entre puntales: Según lo anterior, podemos fijar una distancia máxima entre puntales de la misma línea de 1m, dejando siempre un paso para evacuación de víctimas de 80cm mínimo.
- Distancia entre puntales extremos y paredes: Para poder trabajar con el pasador de los puntales extremos dejaremos una **distancia mínima entre final de sopanda y centro del puntal de 25cm.**



Toma de medidas para sopanda y durmiente

- Revisamos salientes en suelo y techo (molduras y rodapié).
- Medimos luz entre paredes con salientes y quitamos 10cm (5cm a cada lado).
- Revisar lado con menos curvatura de la madera (sección 150x75) y estado de sus cortes actuales.
- Utilizamos el andamio y dos sargentos (para sujetar la madera) para realizar el corte.
- Cortamos con sierra circular por punto rojo, dejando al interior la línea.

Elección puntales y material clavado

- Elegimos puntales según altura (pequeños hasta 270cm de altura libre, grandes por encima de 270)
- Para unir puntales a madera utilizaremos tornillos o clavos según urgencia y posibilidad de recuperar material:

Si el apuntalamiento es muy urgente o si es posible recuperar material utilizaremos tornillos.

Si no es muy urgente y no recuperaremos el material utilizaremos clavos.

Montaje del apuntalamiento

- Ponemos sopanda en el suelo en zona segura y marcamos centros de puntales.
- Fijamos puntales extremos por la parte ancha del tubo (clavamos en los cuatro agujeros de la placa de reparto del puntal) y ponemos una tacha en la marca del centro del resto.
- Colocamos durmiente en el suelo en zona de apuntalamiento (si hay falta de secciones largas de madera, valoramos utilizar retales para durmiente, con cuidado de que las juntas no caigan en puntales)

- Volteamos y transportamos sopanda con puntales extremos a zona caliente (2 bomberos por puntal)

- Subimos puntales y apretamos conjunto (mínimo 4 bomberos), una vez tensado debemos dejar el pasador y el mecanismo de apriete en la dirección del paso.
- Colocamos puntales intermedios y aplomamos cada puntal y el conjunto.
- Fijamos puntales a durmiente.






Relleno del apuntalamientos

- Si el forjado tiene mucha flecha puede ser necesario un relleno, para que no haya hueco entre la cara inferior del forjado y el apuntalamiento. Para ello utilizaremos material de relleno como cuñas y volveremos a tensar para ajustar el conjunto

Balizamiento y paso libre

- Debemos asegurar un paso mínimo de 80 cm, para ello utilizaremos cinta de balizar entre puntales, excepto en el hueco que vayamos a utilizar de paso.

2.2 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS VERTICALES CON PIES DERECHOS DE MADERA

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo realizar un apuntalamiento vertical de urgencia con pies derechos de madera, paso por paso. Estos apuntalamientos tienen como objeto estabilizar estructuras o partes de la edificación en las que se vea comprometida su estabilidad, generalmente elementos horizontales o parte de una estructura horizontal, tales como, forjados, vigas y voladizos. En ocasiones se pueden utilizar para aliviar elementos verticales como muros de carga o pilares, apeando forjados en los encuentros próximos a los muros o pilares liberando a estos de cargas.

HERRAMIENTAS:

- Tablones de madera 150 x 75 mm
- Tablillas de madera 150 x 25 mm
- Herramienta manual: Martillo de encofrador, tenazas, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, escuadra
- Atornillador eléctrico y tornillería (larga/corta)
- Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, …
- Material fungible: lápiz, cinta de balizar, cuñas de madera, tachas
- Escalera articulada, bridas metálicas, escuadras metálicas.

EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

- Analizar urgencia del apuntalamiento: Si es muy urgente apuntalamos directamente sobre el elemento estructural (si es posible en viga, si no en vigueta) sin sopanda ni durmiente, con puntales metálicos.
- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Analizar necesidad de transmitir cargas hasta planta baja/cimentación.

Nota: Un forjado sano en el interior de una vivienda hecho conforme al CTE SE (2006) puede llegar a resistir más de 500kg/m² más que su propio peso (sobrecarga uso + coeficiente mayoración acciones y minoración resistencias).

- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.

Diseño del apuntalamiento

- Para el diseño del apuntalamiento seguiremos las indicaciones del jefe o subjefe de la UREC presente en el servicio.

- Resistencia del pie derecho: La ejecución final del pie derecho estará formada por la unión embridada de dos tablones, la consideramos como 1000Kg a compresión, aún siendo la real muy

superior consideraremos esta como cálculo por posibles imperfecciones u otros factores de la madera.

- Peso del forjado: Forjado de hormigón armado (construcciones posteriores a los 70/80) suponemos un peso de **500 kg/m²** (solado incluido). Los forjados de madera y de hormigón antiguos son más ligeros por lo general.

- Distancia entre líneas de pies derechos: Después del cálculo aproximado de cargas se utilizará la menor cantidad posible de pies derechos, teniendo en cuenta que si se sobrepasa ligeramente el límite de carga de 1000 kg por pie derecho no habría problema por el sobre dimensionamiento del apeo. Como norma, si el peso a soportar son 500Kg/m² (forjado a apear totalmente colapsado), el ámbito de actuación de cada pie derecho debe estar entorno a 2m².



-Es decir, podemos poner piesderechos separados cada metro y líneas de pies derechos cada 2 metros separadas 1m de vigassanas, de forma simplificada.
Si es un forjado unidireccional colocaremos las líneas de pies derechos perpendiculares a las viguetas, si tenemos dos líneas las colocaremos a 1/5 de los apoyos (momento flector 0). En cualquier otro caso las distribuiremos uniformemente.



- Distancia entre pies derechos:Según lo anterior, podemos fijar una distancia máxima entre puntales de la misma línea de 1m, **dejando siempre un paso para evacuación de víctimas de 80cm mínimo.**

Como se dice anteriormente, el apeo finalizado debe de ser con doble pie derecho y embridado.

Toma de medidas para sopanda, durmiente y pies derechos

1) Revisamos salientes en suelo y techo (molduras y rodapié).

2) Medimos luz entre paredes con salientes y quitamos 10cm (5cm a cada lado).

3) Medimos la altura del hueco en varios puntos, nos quedamos con la medida más pequeña y descontamos grosores de sopanda y durmiente para el corte de pies derechos más 5 cm para posterior acuñamiento.

3) Revisar lado con menos curvatura de la madera (sección 150x75) y estado de sus cortes actuales.

4) Utilizamos el andamio y dos sargentos (para sujetar la madera) para realizar el corte.

5) Cortamos con sierra circular por punto rojo, dejando al interior la línea.





Montaje del apuntalamiento



1) Ponemos sopanda en el suelo en zona segura y marcamos centros de pies derechos. Tener en cuenta que posteriormente habrá que poner doble pie derecho y deben quedar centrados, por lo que pondremos un tablón a un lado de la marca del centro del pie derecho para el izado inicial y posteriormente lo completamos con el otro tablón al otro lado de la marca.
2) Fijamos con tornillos o una escuadra los pies derechos de los extremos a la sopanda. Para facilitar la colocación de los pies derechos intermedios podemos colocar unas placas en la sopanda que posteriormente retiraremos.

3) Colocamos durmiente en el suelo en zona de apuntalamiento (si hay falta de secciones largas de madera, valoramos utilizar retales para durmiente, con cuidado de que las juntas no caigan en los pies derechos).

4) Volteamos y transportamos sopanda con pies derechos de los extremos a zona caliente (2 bomberos por pie derecho), colocando el conjunto encima de la durmiente.

5) Aplomamos los pies derechos y ajustamos con dos cuñas enfrentadas.

6) Colocamos pies derechos intermedios, aplomamos y ajustamos con cuñas enfrentadas.

7) Colocamos los dobles pies derechos, arriostramos el conjunto con tablas y posteriormente ponemos las bridas metálicas (min. 3 por pie derecho).

8) Entablillamos o ponemos escuadras en los nudos entre pies derechos y sopanda/durmiente.

9) Cortamos las posibles esquinas o salientes de madera que puedan interferir el la zona de paso de evacuación, y los sobrantes de las cuñas de los pies derechos

Relleno del apuntalamientos
- Si el forjado tiene mucha flecha puede ser necesario un relleno, para que no haya hueco entre la cara inferior del forjado y la sopanda. Para ello utilizaremos material de relleno como cuñas/tablillas.

Balizamiento y paso libre
- En caso de duda y/o en el caso de haber varias líneas de pies derechos balizaremos dejando muy claras las zonas de paso de evacuación, garantizando un paso mínimo de 80 cm.

2.3 GUÍA TÉCNICA: TOMA DE MEDIDAS , CORTE Y TIPOS DE ENCUENTROS

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe como ejecutar la toma de medidas, los cortes y los encuentros en los apuntalamientos con madera, en especial en los apeos donde trabajamos con tornapuntas o jabalcones , ya que estos trabajan inclinados y una buena ejecución de los encuentros es determinante en el conjunto del sistema de apeo.

Los tipos de apuntalamientos mas habituales serán:
. Apuntalamiento inclinado tanto a 45° como a 60°
. Apuntalamiento de vigas en asnillas.
. Apuntalamientos de muros volantes.
. Recercados , huecos , puertas y ventanas.

Los tipos de encuentros que utilizaremos son:
. Pico de Flauta.
. Embarbillado o boca de perro.

HERRAMIENTAS:

- Escantillón.
- Escuadra.
- Lápiz.
- Sierra sable.
- Sierra circular.
- Serrucho.

EJECUCIÓN:

En la ejecución de los encuentros en tornapuntas se utilizara el escantillón de sea uno de fortuna como el normalizado que tenemos en la unidad. Procuraremos como norma que no tengamos que utilizar cuñas en el ensamblaje del tornapuntas y que este trabaje totalmente encastrado en los ejiones sin necesidad de cuñas.

Para ejecutar jabalcones se podrá recurrir a presentar directamente el tablón en el lateral y marcar las medidas in situ sin utilizar el escantillón

Toma de medidas en el apuntalamiento inclinado a 45° o 60° :

Toma del largo del tornapuntas:
Colocamos el escantillón entre los ángulo de los dos ejiones.

Toma de los ángulos de los encuentros:
Ponemos las alas móviles pegadas a los ejiónes de la durmiente y de la zapata mural.

Traslado al tablón:

Colocamos el escantillón sobre el tablón y marcamos los ángulos de las puntas de flecha, teniendo en cuenta que la línea que corresponde con los ejiones debe ser tan larga como grueso es el ejión. Con la escuadra terminamos de dibujar la pico de flauta.

Toma de medidas en el apuntalamiento en asnillas.

Para realizar el tornapuntas en este apeo se recurrirá en el encuentro superior a un embarbillado y en el inferior a un pico de flauta.

Para la medida del largo del tornapuntas colocamos el escantillón en el ángulo de los dos ejiones de la durmiente y en la parte superior en el vértice de la viga.

Toma de los ángulos de los encuentros:

Ponemos las alas móviles pegadas en la parte superior a los dos lados de la viga y en la interior al ángulo del ejión y la durmiente.

Traslado de las medidas al tablón:

Colocamos el escantillón sobre el tablón y marcamos los ángulos de la punta de flecha(parte inferior) y de la boca de perro, teniendo en cuenta que en la parte inferior la línea que corresponde con los ejiones debe ser tan larga como grueso es el ejión y en la superior el lado vertical de la viga sera parte mas corta del corte y la horizontal donde descansa la viga la parte mas larga del embarbillado

Con la escuadra terminamos de dibujar la pico de flauta.

Cortes en el apuntalamiento inclinado a 45° o 60° :

Los realizaremos con la sierra circular.

Observaciones a la hora de cortar con sierra circular:

- Sacar la sección de la sierra necesaria para realizar al corte.
- Apoyar completamente el patín sobre la madera.
- Acelerar la máquina al máximo antes de entrar en contacto con la madera.
- Elevar el protector del disco.
- Avanzar suavemente evitando la excentricidad axial de la máquina.
- Avanzar en línea recta sin realizar ningún giro.
- Extremar las precauciones a la salida del disco de la madera pues en ese momento le disco no dispone de protección.

Cortes en el apuntalamiento en asnillas.

Los realizaremos con la sierra circular y lo remataremos, con sierra sable o con serrucho.

Seguiremos las indicaciones anteriores para la sierra de disco pero con la diferencia que en esta ocasión terminaremos los cortes con la sierra sable.

Observaciones a la hora de cortar con sierra sable:

- Colocar la hoja de sierra para madera con una longitud que sobrepase al menos 4cm el espesor del tablón. Para poder colocarla liberaremos el husillo girándolo a a derecha e insertando la hoja.
- Regular el patín a la altura necesaria para realizar al corte.
- Apoyar completamente el patín sobre la madera.
- Acelerar la máquina al máximo antes de entrar en contacto con la madera.
- Avanzar suavemente evitando el movimiento pendular de la máquina.
- Avanzar en línea recta sin realizar ningún giro.
- Extremar las precauciones a la salida dela hoja de sierra de la madera.

2.4 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS INCLINADOS CON PUNTALES METÁLICOS

DESCRIPCIÓN:

Estos apuntalamientos tienen como objeto sostener provisionalmente estructuras o partes de la edificación en las que se vea comprometida su estabilidad para absorber o liberar de cargas a ese elemento estructural, generalmente elementos verticales o parte de una estructura vertical, tales como, muros, pilares y fachadas.

- Ángulo del tornapunta con respecto a durmiente
  - Muros de carga o fachadas (evitar el vuelco)→ 60°
  - Muros de contención (empujes laterales)→ 45°

HERRAMIENTAS:

- Puntales metálicos telescópicos
- Tablones de madera 150 x 75 mm
- Tablillas de madera 150 x 25 mm
- Herramienta manual: martillo de encofrador, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, escantillón, escuadra
- Atornillador eléctrico y tornillos
- Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, …
- Material fungible: lápiz, cuñas de madera, tachas, cinta de balizar

EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Analizar la necesidad de realizar apuntalamiento en abanico para alturas mayores.
- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.

Diseño del apuntalamiento

Muros de carga o fachadas

- Habrá que dimensionar el apeo de manera que la relación de distancia de la durmiente con la zapata (descontando los ejiones) sea el 60 %.
- Para ello multiplicaremos el largo de la zapata mural por 0,6 (descontar ejiones).

Muros de contención

- Habrá que dimensionar el apeo de manera que la relación de distancia de la durmiente con la zapata sea la misma.

Toma de medidas para zapata mural, durmiente y encuentros

1) Medimos la altura de la zapata mural y sacamos medida de durmiente según el tipo de muro

Ejemplo: zapata mural de 2 metros

- Descontar ejión (30 cm) y canto del tablón (7,5 cm) para multiplicar por 0,6
    - 162,5 cm * 0,6 = 99 cm + 30 cm (ejión) = 129 cm

2) Revisar lado con menos curvatura de la madera (sección 150x75) y estado de sus cortes actuales.

3) Utilizamos el andamio y dos sargentos para sujetar la madera y realizar el corte.

4) Cortamos con sierra circular por punto rojo, dejando al interior la línea.

Encuentros

En los encuentros del puntal metálico le daremos forma al ejión realizando un corte según su ángulo correspondiente.





- Ejión zapata mural→ 60°
- Ejión durmiente→ 30°

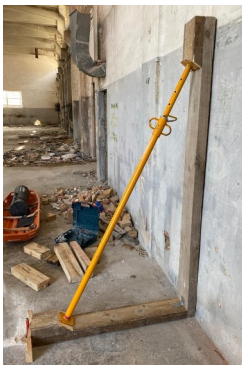
Corte del ángulo del ejión: se realizará con la sierra sable

Observaciones a la hora de cortar con sierra sable:



- Marcar ángulo de corte del tablón tanto en el canto como en la tabla, en un tablón lo suficiente largo para poder sujetarlo durante el corte
- Colocar la hoja madera con una longitud que sobrepase al menos 4 cm el espesor del tablón
- Cortar sin la oscilación pendular seleccionada
- Apoyar zapata sobre la arista del tablón (tizón)
- Acelerar suavemente para marcar el corte sin desviarnos.
- Cortar lentamente fijándonos tanto en la inserción de la hoja (tizón) como en su salida (tabla)

Montaje del apuntalamiento



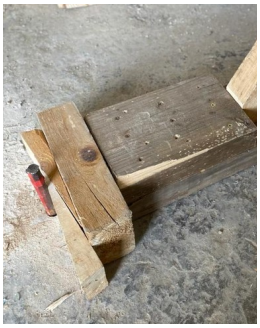
1) Ponemos zapata mural ,con ejión atornillado previamente, hasta suelo firme. Clavamos aguja en la parte superior (tras taladro) y fijamos a plomo mediante una cuña.

2) Colocamos durmiente, con ejión atornillado. Fijamos con piquetas y cuñas.

3) Colocamos escuadra atornillada en encuentro zapata-durmiente.

4) Finalmente, colocamos puntal y cuajamos apuntalamiento mediante su rosca.







Relleno del apuntalamientos

- Si el muro tiene mucha flecha puede ser necesario un relleno, para que no haya hueco entre la cara interna de la zapata y el muro. Para ello utilizaremos material de relleno como cuñas y tablilla.

2.5 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTOS INCLINADOS CON TORNAPUNTAS DE MADERA

DESCRIPCIÓN:

Estos apuntalamientos tienen como objeto sostener provisionalmente estructuras o partes de la edificación en las que se vea comprometida su estabilidad para absorber o liberar de cargas a ese elemento estructural, generalmente elementos verticales o parte de una estructura vertical, tales como, muros, pilares y fachadas.

- Ángulo del tornapunta con respecto a durmiente
  - Muros de carga o fachadas (evitar el vuelco)→ 60°
  - Muros de contención (empujes laterales)→ 45°

HERRAMIENTAS:

- Tablones de madera 150 x 75 mm
- Tablillas de madera 150 x 25 mm
- Herramienta manual: martillo de encofrador, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, escantillón, escuadra
- Atornillador eléctrico y tornillos
- Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ...
- Material fungible: lápiz, cuñas de madera, tachas, cinta de balizar

EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Analizar la necesidad de realizar apuntalamiento en abanico para alturas mayores.
- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.

Diseño del apuntalamiento

Muros de carga o fachadas

- Habrá que dimensionar el apeo de manera que la relación de distancia de la durmiente con la zapata (descontando los ejiones) sea el 60 %.
- Para ello multiplicaremos el largo de la zapata mural por 0,6 (descontar ejiones).

Muros de contención

- Habrá que dimensionar el apeo de manera que la relación de distancia de la durmiente con la zapata sea la misma.

Toma de medidas para zapata mural, durmiente y encuentros

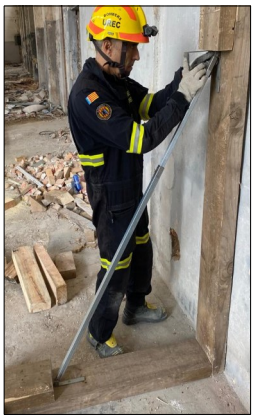
1) Medimos la altura de la zapata mural y sacamos medida de durmiente según el tipo de muro

Ejemplo: zapata mural de 2 metros

- Descontar ejión (30 cm) y canto del tablón (7,5 cm) para multiplicar por 0,6
  - 162,5 cm * 0,6 = 99 cm + 30 cm (ejión) = 129 cm

2) Revisar lado con menos curvatura de la madera (sección 150x75) y estado de sus cortes actuales.
3) Utilizamos el andamio y dos sargentos (para sujetar la madera) para realizar el corte.
4) Cortamos con sierra circular por punto rojo, dejando al interior la línea.

Encuentros en pico de flauta



En la ejecución de los encuentros del tornapuntas se utilizara el escantillón ya sea uno de fortuna como el normalizado que tenemos en la unidad.
Procuraremos como norma que no tengamos que utilizar cuñas en el ensamblaje del tornapuntas y que este trabaje totalmente encastrado en los ejiones sin necesidad de cuñas.

Toma del largo del tornapuntas: colocamos el escantillón entre los ángulos de los dos ejiones.

Toma de los ángulos de los encuentros: ponemos las alas móviles pegadas a los ejiónes de la durmiente y de la zapata mural.



Traslado al tablón: colocamos el escantillón sobre el tablón y marcamos los ángulos de las puntas de flecha, teniendo en cuenta que la línea que corresponde con los ejiones debe ser tan larga como grueso es el ejión.
Con la escuadra terminamos de dibujar el pico de flauta.

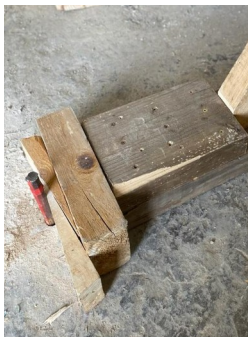
Corte del tornapuntas: lo realizaremos con la sierra circular.

Observaciones a la hora de cortar con sierra circular:

- Sacar la sección de la sierra necesaria para realizar el corte.
- Apoyar completamente el patín sobre la madera.
- Acelerar al máximo antes de entrar en contacto con la madera.
- Elevar el protector del disco.
- Avanzar suavemente evitando la excentricidad axial de la máquina.
- Avanzar en línea recta sin realizar ningún giro.
- Extremar las precauciones a la salida del disco de la madera pues en ese momento el disco no dispone de protección.

Montaje del apuntalamiento

1) Ponemos zapata mural ,con ejión atornillado previamente, hasta suelo firme. Clavamos aguja en la parte superior (tras taladro) y fijamos a plomo mediante una cuña.
2) Colocamos durmiente, con ejión atornillado. Fijamos con piquetas y cuñas.
3) Colocamos escuadra atornillada en encuentro zapata-durmiente.
4) Colocamos tornapuntas




Relleno del apuntalamientos

- Si el muro tiene mucha flecha puede ser necesario un relleno, para que no haya hueco entre la cara interna de la zapata y el muro. Para ello utilizaremos material de relleno como cuñas y tablilla.



2.6 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTO VIGAS EN ASNILLAS

DESCRIPCIÓN:

Estos sistema de apeo tienen como objeto sostener provisionalmente vigas donde el apuntalamiento vertical convencional no es suficiente para mantener la estabilidad de la viga. Se trabaja con tornapuntas y no con pies derechos para poder contrarrestar los movimientos laterales. Consta de una durmiente atirantada con ejiones y una doble pareja de tornapuntas . Los encuentros inferiores serán de pico de flauta y los superiores embarbillados o boca de perro .

- Ángulo del tornapunta con respecto a durmiente 70o

HERRAMIENTAS:

- Tablones de madera 150 x 75 mm
- Tablillas de madera 150mm x 25mm
- Herramienta manual: martillo de encofrador, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, escantillón.
- Atornillador eléctrico y tornillos
- Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ...
- Material fungible: lápiz, cuñas de madera, tachas, cinta de balizar

EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

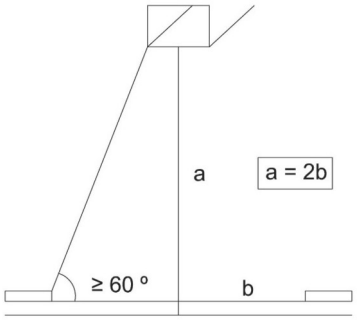
- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Analizar la necesidad de realizar apuntalamiento convencional vertical o recurrir a la variante de asnillas.

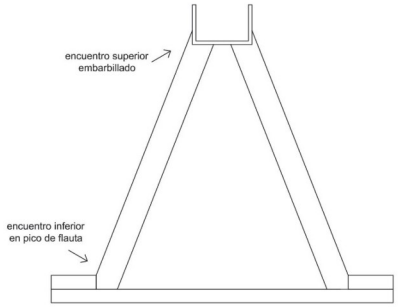
- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.

Diseño del apuntalamiento

- Este sistema de apeo forma un triangulo , formado con una base o durmiente atirantada y como lados una doble pareja de tornapuntas embridados. El ángulo de trabajo ideal entre el tornapuntas y la durmiente para que pueda soportar la carga vertical de la viga y por otra parte absorber los movimientos laterales de la supuesta inestabilidad es de 70o .

El esquema es el siguiente:





Toma de medidas durmiente, tornapuntas y encuentros

1- Como vemos en el esquema la distancia (a) es la luz de suelo a la viga y la distancia (b) es la mitad de la distancia total de la durmiente, es decir , el durmiente debe de medir los mismo que la luz del suelo a la viga añadiendo los apoyos de los ejiones.
Ejemplo :

Distancia de suelo a techo 200 cm (distancia **a** del esquema) Durmiente medirá 200cm + 60 cm de los ejiones = 260 cm

2- Una vez cortada la durmiente y ensamblado los ejiones en la misma , la presentamos debajo de la viga de manera que el centro de la durmiente confluya con la vertical de la viga.

3- Se realiza con tablilla un cajeado de madera en forma de u que abrace la viga y se sujeta con sargentos.

4- Se une el cajeado con la durmiente de manera provisional con un puntal metálico

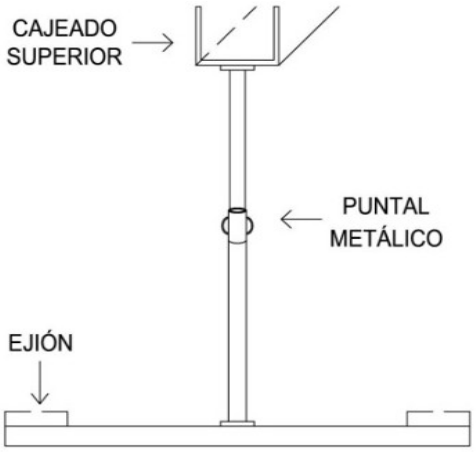
5- Se toma las medidas de los tornapuntas con escantillón, teniendo en cuenta que el encuentro inferior será de pico de flauta y el superior embarbillado.

6- Se trasladan las medidas del escantillón al tablón para su corte , evitando el uso de cuñas , si la medida es correcta se realiza se corte una igual que hará de pareja.

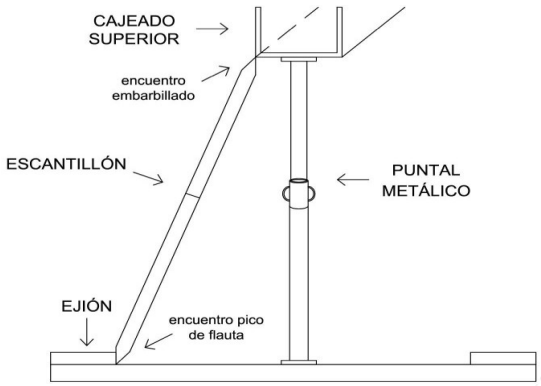
7- Se repite la acción 5 y 6 con el otro lado , se cogen medidas con escantillón y trasladan al tablón para su corte

8- Una vez ensamblados las dos parejas de tornapuntas , ya se puede quitar el puntal metálico provisional y los sargentos del cajeado.

9- Se realiza el embridado de las parejas de tornapuntas con bridas metálicas, un mínimo de tres bridas, teniendo en cuenta de poner una brida superior próxima al encuentro en perpendicular a la linea del tornapunta para así evitar rotura por hienda del encuentro.









Encuentro inferior y superior :







2. 7 GUÍA TÉCNICA: APUNTALAMIENTO HORIZONTALES (VOLANTE) CON MADERA

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo realizar un apuntalamiento horizontal (Volante) de urgencia con madera, paso por paso. Estos apuntalamientos tienen como objeto sostener provisionalmente estructuras o partes de la edificación en las que se vea comprometida su estabilidad para absorber o liberar de cargas a ese elemento estructural, generalmente elementos verticales o parte de una estructura vertical, tales como, muros, pilares y fachadas, donde no sea posible la utilización de otro tipo de apuntalamiento y tengamos un soporte sólido, seguro y cercano, paralelo al elemento a apuntalar.

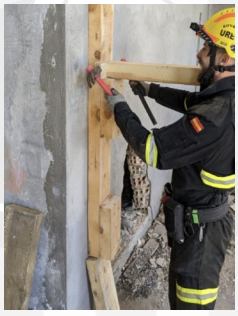




HERRAMIENTAS:

•Tablones de madera 150 x 75 mm
•Herramienta manual: Martillo de encofrador, tenazas, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, escuadra, escantillón.
•Atornillador eléctrico y tornillería (larga/corta)





•Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
•Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ... •Material fungible: lápiz, cinta de balizar, cuñas de madera, tachas
•Escalera articulada

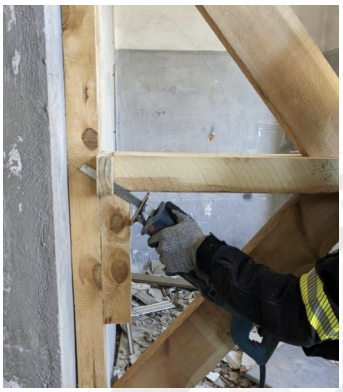
EJECUCIÓN:

Reconocimiento de las lesiones

- Analizar urgencia del apuntalamiento: Si es muy urgente apuntalamos directamente sobre muros de carga o pilares con puntales metálicos, en fachadas pondremos una zapata mural para repartir los esfuerzos de los puntales.



- Analizar posibles causas de las lesiones, posibles cargas a resistir y consecuencias en caso de fallo estructural. Consultar GM EC 02 – GUÍA DE MÉTODO – IDENTIFICACIÓN DE LESIONES.
- Zonificar, evitar trabajar en zona caliente.



Diseño del apuntalamiento

El cálculo de la zapata mural vendrá definido por el tipo de lesión. Para el caso de una lesión por vuelco del elemento a apear la zapata mural deberá tener la máxima altura posible (la del elemento inestable), en cambio, para una lesión por desplazamiento deberemos reforzar, sobre todo, la parte inferior del elemento inestable por lo que será suficiente que la zapata mural cubra





entre la mitad y ¾ partes de la altura del elemento a apear. En cualquier caso trabajaremos con la máxima zapata mural posible.

En este tipo de apuntalamiento los jabalcones trabajan a 45o como máximo rendimiento. No obstante según peculiaridades en la distancia entre los apoyos del apuntalamiento se modificará ligeramente este ángulo para poder colocar los ejiones centrales.

Toma de medidas para zapata mural, codal, ejiones y jabalcones.

1) Medimos la altura del elemento a apear y descontamos unos 40 cm para los topes bajos. Esa será la medida de la zapata mural.

2) Para el cálculo del codal, medimos luz entre paredes en la zona media y quitamos el doble del grosor de las zapatas murales más 5 centímetros para el posterior acuñamiento. 3) Revisar lado con menos curvatura de la madera (sección 150x75) y estado de sus cortes actuales.

4) Cortamos 6 ejiones de 30 cm de longitud.
5)Para los 2 ejiones centrales una vez presentadas las zapatas murales y el codal, mediremos la distancia entre el codal y su respectivo ejión en la zapata mural, esa misma distancia la trasladamos al codal en los cuatro puntos donde irán apoyados los jabalcones, de este modo garantizamos que los jabalcones trabajen a 45o. La distancia entre marcas en el codal será la medida de los ejiones centrales.
6) Los jabalcones los intentaremos medir insitu, superponiéndolos en su ubicación y marcando las dimensiones para el corte, a no ser posible mediremos la distancia con escantillón y lo trasladamos al tablón.
7) Utilizamos el andamio y dos sargentos (para sujetar la madera) para realizar el corte.
8) Cortamos con sierra circular por punto rojo, dejando al interior la línea.

Encuentros en pico de flauta

En la ejecución de los encuentros de los jabalcones se utilizara el escantillón ya sea uno de fortuna como el normalizado que tenemos en la unidad.
Procuraremos como norma que no tengamos que utilizar cuñas en el ensamblaje de los jabalcones y que este trabaje totalmente encastrado en los ejiones sin necesidad de cuñas.

Toma del largo del jabalcón: colocamos el escantillón entre los ángulos del ejión central y el ejión de la zapata mural.

Toma de los ángulos de los encuentros: abrimos las alas móviles pegadas a los ejiónes.

Traslado al tablón: colocamos el escantillón sobre el tablón y marcamos los ángulos de las puntas de flecha, teniendo en cuenta que la línea que corresponde con los ejiones debe ser tan larga como grueso es el ejión.
Con la escuadra terminamos de dibujar el pico de flauta.

Corte del jabalcón: lo realizaremos con la sierra circular.



Observaciones a la hora de cortar con sierra circular:

- Sacar la sección de la sierra necesaria para realizar el corte.
- Apoyar completamente el patín sobre la madera.
- Acelerar al máximo antes de entrar en contacto con la madera.
- Elevar el protector del disco.
- Avanzar suavemente evitando la excentricidad axial de la máquina.
- Avanzar en línea recta sin realizar ningún giro.
- Extremar las precauciones a la salida del disco de la madera pues en ese momento el disco no dispone de protección.

Montaje del apuntalamiento

1) Atornillamos/clavamos los ejiones en los extremos de las zapatas murales y para el ejión de apoyo del codal tendremos en cuenta que el codal debe quedar centrado entre los dos ejiones de las zapatas murales, por lo que mediremos la mitad de la distancia libre entre los dos ejiones de la zapata mural, y le restaremos la mitad del grosor del codal para colocar el ejión.

2) Presentamos las zapatas murales en los elementos a apear sobre los topes bajos temporales, estos los pondremos en ángulo para mejorar la retirada de estos al finalizar el apuntalamiento. Posteriormente, colocamos el codal y lo nivelamos y tensionamos con dos cuñas enfrentadas. Las cuñas deberán colocarse en el lado opuesto a la lesión.

3) Medimos la distancia en la zapata mural desde el codal a los ejiones de los extremos en los cuatro puntos, trasladamos al codal la misma distancia para saber las dimensiones de los ejiones centrales. Cortamos los ejiones con la medida del hueco resultante y atornillamos al codal. (Estos ejiones pueden presentarse en el apuntalamiento con 2 sargentos con la intención de poder desplazarlos ligeramente al colocar los jabalcones y que quede el conjunto lo máximo tensionado posible).

4) Tomamos medidas de los jabalcones uno por uno, cortamos y colocamos. Se trabaja a 45o

5) Retiramos los sargentos de los ejiones del codal (si los ejiones del codal son de moderada longitud valorar la colocación de bridas metálicas), cortamos los sobrantes de las cuñas de tensión del codal y retiramos los topes bajos temporales de las zapatas murales.

Relleno del apuntalamientos

- Si el elemento a apear tiene mucho pandeo puede ser necesario un relleno, para que no haya hueco entre elemento y la zapata mural. Para ello utilizaremos material de relleno como cuñas/tablillas.

2. 8 GUÍA TÉCNICA: ENTIBACIONES , LIGERA, SEMICUAJADA, CUAJADA

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo realizar una entibación bajo rasante en zanjas o taludes de urgencia con madera, paso por paso. Estos sistemas de apeos se utilizan para asegurar el terreno de empujes horizontales y evitar el colapso del terreno en una zanja o talud, dependiendo del tipo de terreno se utilizara una de las variantes , ligera, semicuajada o cuajada. Cuando el terreno presenta mayor resistencia o cohesión mas ligera será el sistema de entibación para terrenos con menor resistencia se utilizara sistema cuajado o semicuajado. Estos sistemas trabajan a compresión.

HERRAMIENTAS:

•Tablones de madera 150 x 75 mm
• Rollizos de madera
•Herramienta manual: Martillo de encofrador, tenazas, pata de cabra, nivel o plomada, flexómetro, serrucho, mazo, escuadra, escantillón.
•Atornillador eléctrico y tornillería (larga/corta)
•Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular
•Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ... •Material fungible: lápiz, cinta de balizar, cuñas de madera, tachas
•Escalera articulada

EJECUCIÓN:

Reconocimiento del tipo de terreno.

- Tabla entibaciones aconsejables según Norma Tecnológica de acondicionamiento del terreno ,Desmontes: Zanjas y pozos NTE- ADZ 1976

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m.			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

Medidas de seguridad.

- La entibación debe hacerse de acuerdo con las características del terreno.
- No apoyar nada sobre los puntales , ni usarlos como escalones a menos que sean concebidos para ello.

- La entibación debe mantenerse todo el tiempo posible , y no desmontarse hasta que la zanja esté lista para ser tapada.

Diseño del apuntalamiento

Se distinguen una parte estructural con tablones en sentido vertical y otra de relleno en sentido horizontal con tablilla que es cuajado cuando tapamos todo el panel del talud o pared de la zanja y semicuajado cuando tapamos en 50% de la pared del talud o zanja.

Ejemplos en Taludes:





En este tipo de apuntalamiento los tornapuntas trabajan a 45o.

Toma de medidas de la zona del talud

1) Medimos la altura del talud a apear , y se cortan las zapatas murales teniendo en cuenta que la distancia entre ellas no será superior a 1,50 metros .

2) Se realizará el ensamblaje del conjunto de zapatas murales con tablillas en sentido horizontal, bien cuajado o semi cuajado

3) Preparamos el corte de las durmientes a la misma longitud que las zapatas murales , ya que su ángulo de trabajo es de 45o

4) Cortamos ejiones de 30 cm de longitud y se atornillan a las zapatas murales y durmientes

5) Se presenta en la zona del talud el conjunto panelado de las zapatas murales.

6) Se presentan las durmiente por cada zapata mural.

7) Se pone un tablón de canto que haga de tope en la parte final de las durmientes.

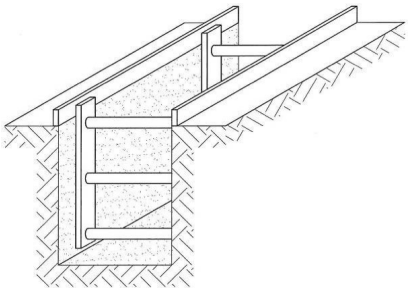
8) Se fija el tablón tope mediante piquetas al terreno para evitar el deslizamiento del sistema.

9) Se toman medidas de los tornapuntas con escantillón , teniendo en cuenta que los encuentros son de pico de flauta.

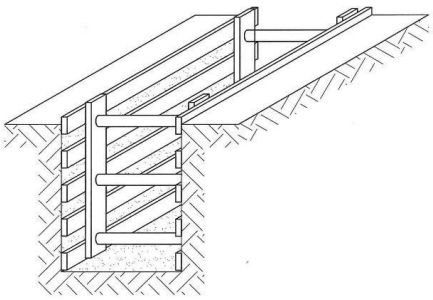
10) Traslado de las medidas a los tablones para corte de los tornapuntas y ensamblaje final, evitando el acuñado.

Toma de medidas en entibaciones.

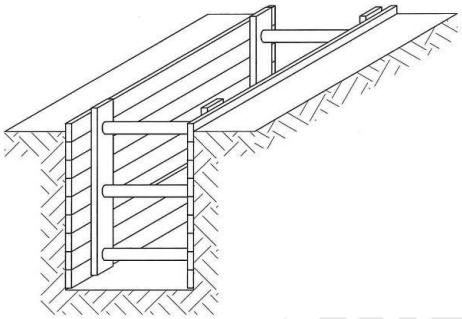
Son sistemas parecidos a los anteriores con la salvedad que se trabaja para asegurar el trabajo en zanjas , por lo que aquí no se utilizaran tornapuntas sino codales para asegurar el sistema apeado entre las paredes de la zanja .



Entibación ligera



Entibación semi cuajada



Entibación cuajada

Consideraciones en la ejecución:

1) Se montará con tablones una tarima alrededor de la zanja para pisar sobre ella como medida de seguridad.



2) Los codales se podrán utilizar rollizos o tablón con sección normalizada de 7,5 cm x 15 cm.
3) Nos aseguraremos que el sistema estructural formado por las zapatas murales (verticales) y los codales queden bien comprimidos. Cuando utilicemos rollizos se utilizaran cuñas en las zapatas murales de manera que si nos apoyamos en los codales se compriman mas y no pierdan el apoyo con la zapata.

Si utilizamos como codal tablón se hará una pequeña regata en el tablón de la zapata que sirva de apoyo al codal se cortara 2 o 3 cm mas largo de la medida para asegurar que entre a presión, luego se pondrá un trozo de tablilla debajo del codal para asegurar su apoyo

4) A los codales de tablón en los lados opuestos se les hará un rebaje en diagonal para facilitar su ensamblaje en la zapata mural a compresión (se le convence).




Sistema de acodalamiento acuñado con rollizos




Sistema de acodalamiento con tablones

2. 9 GUÍA TÉCNICA: EJECUCIÓN DE GALERÍAS Y POZOS

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo realizar el avance en galerías para adentrarse en terrenos blandos con madera, estas situaciones se pueden dar en deslizamientos de ladera donde la pendiente y el tipo de terreno puede provocar el colapso del terreno provocando deslizamientos de ladera, socavando obra civil o demás infraestructuras. Cuando hablamos del avance horizontal nos referimos a galerías , cuando se trate de avance vertical descendente nos referimos a pozos.

HERRAMIENTAS:

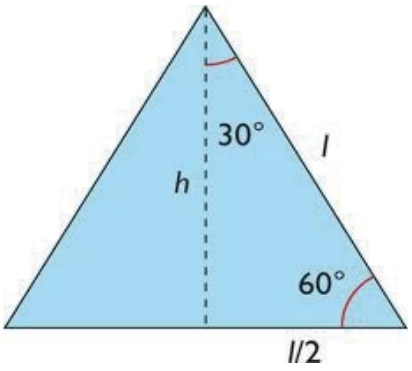
- Tablones de madera de escuadría 150 x 75 mm
- Tablilla de madera de escuadría 150 x 25 mm
- Herramienta manual: Martillo de encofrador, tenazas, pata de cabra, nivel , flexómetro, serrucho, mazo, escuadra, escantillón.
- Atornillador eléctrico y tornillería (larga/corta)
- Herramientas de corte: Sierra de sable, sierra circular, motosierra
- Suministro eléctrico e iluminación: grupo electrógeno, focos, carretes de cable, ... •Material fungible: lápiz, cinta de balizar, cuñas de madera, tachas

EJECUCIÓN:

En avance horizontal en galerías se pueden utilizar dos sistemas;

- Avance con geometría triangular :

- La parte estructural formada por dos piezas de tablón cortados a 120 cm de largo formando un triangulo equilátero de 60° de ángulo , para ello cortaremos a 30° la parte superior del tablón , así cuando ensamblemos los dos tablones forman el ángulo superior a 60°, el corte inferior de los tablones será a 60°.



- La parte de relleno o cuajado , utilizaremos tablilla de sección 20x 2,5 cm, como el corte de los lados del tablón tienen 120 cm , se utilizaran 6 por cada lado , si

quisiéramos realizar el triangulo de avance mas grande , la haríamos de 140 cm de lado y utilizaríamos 7 tablillas por lado de 20 cm de ancho



- Empezaremos por realizar una estructura con doble marco triangular que nos servirá de guía para el avance :



- Como se observa en la imagen anterior las tablillas que cuajan la galería se corta la parte que se adentra en punta para facilitar el avance y dirección de las tablillas.
- Los marcos con estructura triangular tendrán una distancia entre ellos máxima de 75 cm



- Para el avance iremos hincando con mazo el cuajado de tablillas desde fuera mientras el largo de las tablas lo permita y desde dentro cuando hallamos consumido el largo de las tablillas



- Una vez el avance lo permita quitaremos el marco triangular inicial que nos hacía de guía y seguiremos realizando el avance desde el interior con tablilla mas corta apoyando en el penúltimo marco e introduciendo mediante hinca con mazo o maceta poco a poco por detrás del último marco .

Consideraciones:

El avance triangular es ideal para lineas rectas donde no haya que realizar cambios de dirección, también tiene la ventaja que la parte estructural solo hay que ensamblar dos piezas ,es mas rápido que el cuadrado ya que el movimiento de tierras es menor (0,624metros cúbicos por metro lineal de galería). Dispone de una geometría mas estable que la cuadrada. Podríamos indicar que es ideal para avances rectos de una distancia máxima de 8 a 10 metros lineales.

Por contra, el espacio interior es menor por lo que una vez se tiene que realizar el avance desde dentro se complica mucho por falta de espacio físico, los cambios de dirección también son un problema con esta estructura.

- Avance con geometría cuadrada:

- Dispone de una estructura cuadrada formada por marcos de madera con tablón de una escuadría de 7,5 x 15 cm, el largo de los lados puede variar, cuando mas largo mas movimiento de tierras hay que hacer por lo que la ejecución es mas lenta, si es muy pequeño también puede ser un problema el movimiento interior en el avance. Una medida que conjuga estas dos variables puede ser 100 cm de lado. Lo que nos da espacio suficiente para movernos dos personas en el interior de la galería



- Los laterales se cubrirán con tablilla mediante hinca igual que en el sistema triangular. En este caso la tablilla será de un ancho menor que en la triangular , el cuajado no es necesario cubrir todo , se va cuajando según necesidad , se puede empezar con semi cuajado. Dependiendo de la cohesión del terreno.



- Empezaremos con un marco inicial lo mas próximo al inicio de la galería, el tablón de la parte superior del marco será mas largo buscando el apoyo en el talud como se en la imagen .



- Una vez tengamos el marco inicial , iremos cuajando la parte superior de la galería y pondremos de contrarresto los topes para asegurar el inicio de la galería con tornapuntas encastrados en el tablón horizontal superior del marco.



- Seguidamente iremos realizando mediante hinca con mazo el cuajado de los laterales de la galería



- Una vez ya no podamos avanzar desde el exterior el cuajado se hará desde el interior apoyando la tablilla en el penúltimo marco pasando la tablilla por detrás del último marco.
- La distancia entre jugadas o marcos no será superior a 75 cm.



Consideraciones:

El avance de galería cuadrada es ideal para cuando se prevean cambios de direcciones en el avance o una longitud superior a 10 metros lineales, en terrenos con cierta cohesión donde no hace falta realizar el cuajado completa también es una buena opción. Como ventaja es mas ergonómica que la triangular ya que el espacio interior es mayor.

Por contra, el avance es mas lento en la ejecución ya que cada marco de la estructura dispone de cuatro piezas, además el movimiento de tierras es superior al triangular (1 metro cúbico de tierra por cada metro lineal de avance)

Avances verticales con geometría cuadrada (Pozos)

Se utilizara para realizar galerías verticales normalmente para descender a una cota inferior en todo tipo de terreno , a mayor cohesión del terreno mas ligera será la galería. En terrenos blandos arenosos sin cohesión habrá que cuajar por completo la galería.
La técnica de ejecución es similar a la horizontal , con una geometría cuadrada con marcos de madera (tablón de 7,5 x 15 cm de escuadría) y tablilla de relleno para el cuajado.



- Una vez decidido el sitio donde haremos el pozo , empezaremos cavando el hueco para poner la jugada o marco inicial , tendremos que definir lo grande que queremos el hueco teniendo en cuenta que la tendencia es cerrarse el hueco a medida que descendemos, habrá que buscar el equilibrio entre ergonomía y eficacia. Dependiendo de lo que descendemos habrá que empezar por un hueco mas grande de lo necesario (20%mayor), ya que al final del pozo nos hará falta ese espacio físico para poder operar en ella.
- En uno de los 4 tablones de la primera jugada como se observa en la imagen superior , haremos una pequeña regata en forma triangular con motosierra o sierra de sable próximo a los extremos que nos servirá para encastrar los tablones perpendiculares . A medida que vayamos descendiendo y poniendo jugadas ese tablón con las regatas lo iremos rodando en sentido horario.





- A diferencia del avance horizontal en el pozo solo se podrá poner un rescatista para trabajar, por lo que el avance es mas lento que en sentido horizontal.

- La toma de medidas en las jugadas habrá que tener en cuenta que deben de entrar bien comprimidas, por lo que se cortaran los tablones un poco mas largos de la medida del hueco (2 o 3 cm).



- A medida que el descenso alcance cierto desnivel se hará necesario la instalación de un trípode con un sistema de cuerdas para eliminar la tierra que se genera en el descenso, además ese mismo trípode nos sirve para asegurar a los rescatistas y realizar el posterior rescate.



2.10 GUÍA TÉCNICA: LÁSER DE SEGURIDAD EN ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN:

En esta guía se describe cómo utilizar el monitor de estabilización de edificios para asegurar nuestra intervención frente a posibles colapsos o movimientos de la estructura.

HERRAMIENTAS:

Monitor de Estabilización de Edificios LEADER Sentry y sus accesorios
Grupo electrógeno

EJECUCIÓN:

Ubicación del monitor:

- El apoyo debe ser en suelo estable y lo más alto posible para evitar cortes del haz del láser por personas.(el trípode tiene un accesorio para dar altura extra que podemos utilizar en caso necesario)
- Distancia máxima del monitor a donde apuntamos con el láser: 30m.

Montaje:

1) Apertura de la caja naranja en zona fuera de riesgo.
2) Poner 8 pilas (debemos ponerlas SIEMPRE por si hay algún fallo de suministro).
3) Desplegar trípode totalmente.
4) Poner láser sobre soporte (palometa larga hacia nosotros, paralela al láser).
5) Retiramos las tapas del láser y del visor telescópico.
6) Conectar cable naranja de la ranura de target 1 al láser.
7) Conectar cable de alimentación (cable negro con el acople del mechero unido a la hembra) de la ranura de main power al grupo electrógeno.
8) Encendemos el monitor pulsando el botón de encendido.





Analizar posible colapso para fijar el láser:

- MURO EN PELIGRO DE VUELCO: Apuntamos a la parte superior en la dirección al vuelco.

- PILAR O VIGA SIN LESIÓN: Apuntamos justo después de la parte más flectada para que el haz del láser corte con el elemento que flexiona al avanzar la flecha.

- ELEMENTOS PESADOS INESTABLES: Apuntamos en la dirección de su desplazamiento.

- ELEMENTOS PLANOS CON MOVIMIENTO HORIZONTAL: Apuntamos utilizando dos láseres, uno en cada cara del elemento a 90 grados para cubrir los dos ejes de movimiento.

- De forma general fijaremos todas las palometas del soporte al máximo y la última que ajustaremos será la larga, que es la que nos condiciona el eje y del láser. Distancia máxima al objetivo: 30m.

*Debemos evitar apuntar a superficies transparentes o reflectantes porque no haría una lectura correcta. Así mismo la niebla podría dar errores en la lectura.

*Si el láser está lejos de la cruz que vemos en la mira telescópica podemos ajustarlo con los tornillos regulables que hay en ella (en el centro arriba y a la izquierda, protegidos por tapón a rosca) pero debemos evitarlo por norma general.

Elegimos Umbral de precisión:

- Presionamos el botón de precisión y automáticamente el láser empieza a trabajar.

- Siempre elegimos el umbral mínimo (5mm) a no ser que haya viento y eso haga que salte continuamente.

- Cuando el láser está trabajando la baliza roja del monitor se ilumina cada 5 segundos

Alarma y rearmado:

- Si salta la alarma los intervinientes deben abandonar el escenario de trabajo

- APAGAR ALARMA: Presionamos cualquier botón (umbral o encendido) para apagar alarma

- REARMADO: Para volver a poner en funcionamiento debemos apagar y encender y volver a marcar la distancia umbral.

*** Es recomendable comprobar el funcionamiento de la alarma (previo aviso a l intervinientes)y que la baliza parpadea. Así mismo debemos señalizar y acordonar la zon para evitar falsasalarmas.**

*** La alarma suena si cortamos el haz del láser durante más de un segundo para que no salte cuando pasan por delante personas o pájaros.**

UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC

BOMBERS
CONSORCI PROVINCIAL DE VALENCIA
U.R.E.C



3

TÉCNICAS DE LOCALIZACIÓN DE VÍCTIMAS EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS

ÍNDICE

3.1 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN DE FORTUNA

3.2 GUÍA TÉCNICA : LOCALIZACIÓN CINOLÓGICA

3.3 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN ELECTRÓNICA (GEOSTEREOFONO)

3.4 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN ELECTRÓNICA (SCAN)

3.5 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN CON MINI – CÁMARA.

3.1 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN DE FORTUNA

DESCRIPCIÓN MANIOBRA

Operación de rastreo y localización de víctimas atrapadas bajo los escombros utilizando para ello la vista y el oído de los propios rescatadores. Se utiliza cuando las dotaciones que llegan en primer lugar se encuentran con que tienen víctimas desaparecidas en el edificio derruido pero no disponen de herramienta específica de localización.

RECURSOS QUE VAMOS A UTILIZAR

El número de rescatadores necesarios dependerá del estado de la estructura del edificio, la disposición de los escombros, el tamaño del área a cubrir y el personal disponible.

EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

Según la configuración del edificio derruido utilizaremos una de las siguientes técnicas de rastreo:
- rastreo sectorizado
- rastreo vertical
- rastreo circular
- rastreo lineal

Rastreo sectorizado

Situación en la que nos encontramos con un edificio o parte del mismo que ha quedado sin colapsar y existen habitaciones o locales con grandes espacios de supervivencia que debemos rastrear.
Iniciar el rastreo entrando por la derecha y avanzando siempre por la derecha. Debe hacerse en pareja y de ser posible con una línea de vida.
Utilizar la técnica de llamada y escucha para ayudar a la localización de la víctima. Los rescatadores en absoluto silencio tratan de oír una respuesta durante 15 o 20 segundos.



Rastreo vertical

Situación en la que nos encontramos con un edificio con la cesión de todos sus pilares y en el que las placas de forjado se encuentran superpuestas una encima de otra.
Iniciar el rastreo situando a los rescatadores bordeando el edificio, pegados lo máximo posible a sus laterales, situados a una distancia entre ellos de entre 2 y 3 metros.
Utilizar la técnica de llamada y escucha para ayudar a la localización de la víctima. Se realizan dos llamadas consecutivas en cada planta. Los rescatadores en absoluto silencio tratan de oír una respuesta durante 15 o 20 segundos.
Se realiza esta técnica en cada una de las plantas aplastadas entre forjados, empezando por la inferior y subiendo hasta la última, evitando moverse de la vertical marcada por cada uno de los componentes.
En el momento en que alguno escuche algo, él no se mueve y los que tiene a su lado si no han escuchado nada reducirán distancia con él hasta que tres rescatadores puedan identificar con la mayor exactitud posible la localización de la víctima.
Si se sabe que hay más de un desaparecido o se desconoce el número total y hemos localizado a una víctima, uno de los rescatadores se queda con ella mientras que el resto de especialistas finalizan el rastreo en las plantas superiores.



Rastreo circular

Situación en la que nos encontramos con pequeñas acumulaciones de escombros que pueden ser rodeadas por el equipo de rescatadores sin perder la coordinación, como podrían ser viviendas unifamiliares. También se puede utilizar para rastrear una zona determinada dentro de una zona de escombros de mayor entidad.

Iniciar el rastreo situando a los rescatadores por el perímetro del escombro a rastrear, de forma que la separación entre cada uno de ellos permita un contacto visual y verbal sin dificultad, entre 2 y 3 metros.
Utilizar la técnica de llamada y escucha para ayudar a la localización de la víctima. Se realizan dos llamadas consecutivas. Los rescatadores en absoluto silencio tratan de oír una respuesta durante 15 o 20 segundos.
Si no se produce ninguna respuesta , se avanza entre 2 y 3 metros hacia el interior de los escombros y se repite la secuencia.
En el momento que alguien escuche algo, aunque sea insignificante, éste no se mueve y son los demás los que seguirán en su avance hacia él. Se irán repitiendo las secuencias hasta el momento en el que tres rescatadores escuchen la respuesta. En este momento tendremos centrada la posición de la víctima.
Si durante el avance del rastreo los rescatadores encuentran una oquedad, pueden mirar, llamar y escuchar desde su interior, pero lo importante es que sea un trabajo coordinado y al unísono, para evitar llamadas a destiempo que distorsionen el trabajo.



Rastreo lineal

Situación en la que nos encontramos con grandes acumulaciones de escombros.
Iniciar el rastreo situando a los rescatadores en línea, en uno de los lados que delimita la zona de escombros. La separación entre cada uno de los rescatadores debe permitir que tengan un contacto visual y verbal sin dificultad, entre 2 y 3 metros.
Utilizar la técnica de llamada y escucha para ayudar a la localización de la víctima. Se realizan dos llamadas consecutivas. Los rescatadores en absoluto silencio tratan de oír una respuesta durante 15 o 20 segundos.

Si no se produce ninguna respuesta, se avanza en línea hasta el siguiente punto de llamada, entre 2 y 3 metros hacia el interior de los escombros, y se repite la secuencia.
En el momento que alguien escuche algo, aunque sea insignificante, éste no se mueve y son los demás los que seguirán en su avance hacia él. Se irán repitiendo las secuencias hasta el momento en el que tres rescatadores escuchen la respuesta. En este momento tendremos centrada la posición de la víctima.
Si durante el avance del rastreo los rescatadores encuentran una oquedad, pueden mirar, llamar y escuchar desde su interior, pero lo importante es que sea un trabajo coordinado y al unísono, para evitar llamadas a destiempo que distorsionen el trabajo.



3.2 GUÍA TÉCNICA : LOCALIZACIÓN CINOLÓGICA

DESCRIPCIÓN MANIOBRA

Operación de rastreo y localización de víctimas atrapadas bajo los escombros utilizando para ello perros de rescate con sus guiás, ese binomio guía-perro se denomina unidad canina.

Son especialmente adecuados para los trabajos de localización en estructuras colapsadas, corrimientos de tierra o aludes de nieve. Además de ser muy útiles para el trabajo de búsqueda de desaparecidos descartando zonas y localizándolas si se encuentran en esa zona.

Limitaciones en zonas de trabajo:
Los perros no son máquinas por ello tiene ciertas limitaciones en sus trabajos de búsqueda, según la tipología de terreno, configuración de un derrumbamiento, contaminación ambiental por humos o tóxicos, altas temperaturas, tamaños de zonas del trabajo, etc. su tiempo y efectividad de trabajo variará según estos factores.

Intervención en derrumbamientos de edificaciones:

Estos perros son muy eficaces en este tipo de intervenciones, lo que hay que tener en cuenta es que **los perros marcan el punto exacto de la salida de olor de la víctima y no la posición exacta de la víctima** por lo que la configuración del derrumbamiento hace que se deba estudiar la estructura colapsada y el punto de marcado para establecer el punto donde se encuentra la víctima. Es importante conocer, que son perros especialmente entrenados para la localización de personas vivas, por ello no son totalmente efectivos para la localización de fallecidos, según el estado de descomposición pueden realizar ciertas señales que el guía puede identificar para dar una localización

Intervenciones en la búsqueda de personas desaparecidas:

Su trabajo se centra en batir aquellas zonas que les puedan asignar con el objetivo de localizar a la persona, si esta en la zona o bien descartar su presencia ahí. El trabajo más efectivo para estos perros es asignarles zonas de mucha vegetación y de difícil visión, es decir zonas donde la batida por personas o por medios aéreos no sea efectiva por falta de una buena visibilidad para poder identificar a una víctima.

RECURSOS QUE VAMOS A UTILIZAR

Para realizar cualquier intervención con unidades caninas necesitaremos un mínimo de 2 unidades caninas. Cada unidad canina está compuesto por un guía y su perro.
Necesitaremos también un auxiliar, que debe de ayudar al guía para ver posibles peligros y ver el trabajo e indicaciones del perro cuando el guía no lo tiene a la vista.

Un jefe de equipo observará también el trabajo del perro y tras ese trabajo se reunirán guía canino, auxiliar y jefe de equipo para valorar el trabajo y hablar de zonas que no se han cubierto completamente o qué puntos deberían ser mirados con más detenimiento o incidir con el segundo perro.

EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

Los perros de rescate en estructuras colapsadas también conocidos como perros de olor genérico trabajan por venteo, es decir, cogen los olores que les trae las corrientes de aire que salen de entre los escombros y las siguen hasta detectar el punto de mayor concentración de salida de olor, marcando mediante el ladrido esta posición.
Hay que tener en cuenta que el olor humano se propaga alrededor de las losas y fragmentos de hormigón, restos de muros, etc. El perro indica dónde emerge este olor, que no es necesariamente dónde está localizada la víctima. Normalmente, cuanto más ligero y suelto esté el escombro más preciso será el perro.
El guía, estudiando la dirección y velocidad del viento y la configuración del escombro dará las indicaciones pertinentes sobre la posible localización de la víctima.
Establecer tiempos máximos de trabajo entre 20 y 30 minutos por perro ya que a partir de éste período de tiempo el can empieza a disminuir su rendimiento.

- Para iniciar las tareas se debe de despejar el área a registrar de rescatadores o cualquier persona que pueda encontrarse presente en ese momento, dejando la zona de escombros libre.

- El guía después de valorar la configuración del escombro y área a registrar, decidirá el punto de inicio. Preferiblemente iniciará el trabajo situando al perro de forma que el aire le dé a la cara, es decir, recibiendo el máximo de viento posible para que le ayude en su búsqueda. Soltará al perro para que trabaje de forma autónoma, guiado direccionando al perro si es necesario para pase por aquellas zonas que estime necesarias, de forma que coja todas las corrientes de aire posible que le hagan identificar el punto de localización de la víctima. El guía controlará los movimientos del perro para evitar que queden zonas sin batir.

- Una vez registrada la totalidad de la zona por un primer perro, haya localizado o no, se pasará un segundo perro de confirmación, que realizará el mismo procedimiento y repasará el trabajo realizado por el primer perro. En caso de que marque los mismos puntos que el perro anterior, se podrá garantizar que en esos lugares se encuentran las víctimas. Si por el contrario, el marcaje mediante ladridos no diera como resultado la misma localización, o el pase de los dos perros diera resultados negativos en toda la zona, se procede a trabajar mediante el mismo procedimiento con un tercer perro, si dispusiéramos de él, que ratificará el trabajo.

- El jefe de equipo sacará todas las conclusiones sobre el trabajo de los distintos equipos para identificar y marcar el punto exacto por donde tienen que empezar a trabajar los rescatadores.

- Finalizado el trabajo de localización, los equipos caninos se mantendrán en la zona para las pertinentes fijaciones de punto o rumbo de trabajo, es decir, los rescatadores irán retirando el

escombro y una vez eliminadas unas ciertas capas, un equipo canino entra en esa zona y efectúa una búsqueda. De esta forma el perro irá guiando mediante los sucesivos marcajes la dirección de la retirada de escombros hasta la llegada a la víctima.
- Una vez rescatada la víctima se procederá a una nueva búsqueda por esa zona para verificar que no quedan más víctimas bajo los escombros. En el caso de detectar más víctimas se repetirá de nuevo el proceso de rescate descrito anteriormente. Si por el contrario, no se detectan más víctimas, se dará por concluida la búsqueda con los equipos cinológicos.

Factores que favorecen la detección:

- Horas del amanecer y anochecer.
- Clima frío con viento suave.
- Escombro estable sin grandes placas.
- Lluvia suave.

Factores que dificultan la detección:

- Calor intenso o medio día.
- Viento fuerte o ausencia de éste.
- Humo, productos químicos, etc.

3.3 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN ELECTRÓNICA (GEOSTEREOFONO)

DESCRIPCIÓN MANIOBRA

Operación de rastreo y localización de víctimas vivas y conscientes atrapadas bajo los escombros utilizando para ello el equipo electrónico de búsqueda Leader Search.

Se utiliza para complementar los trabajos de búsqueda cinológica o para realizar búsquedas en situaciones en las que los equipos cinológicos no puedan trabajar.

RECURSOS QUE VAMOS A UTILIZAR

Los recursos humanos necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Jefe de equipo que supervisa la colocación de los sensores, el manejo de la caja de control y el uso de la maza de llamada.
- 2 Especialistas en búsqueda técnica. Manejan la caja de control.
- 1 Especialista que coloca los sensores por cable.
- 1 Especialista que coloca los sensores inalámbricos.

Los especialistas encargados de la colocación de los sensores sísmicos también se encargarán de la colocación del sensor acústico si fuese necesario y de llevar con ellos la maza de llamada para su utilización.

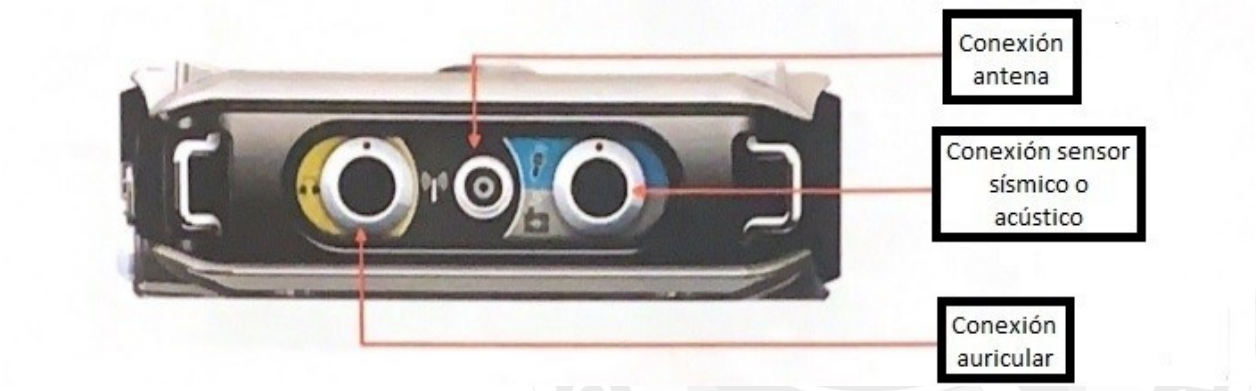
Los recursos materiales necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Equipo electrónico de búsqueda completo.
- 1 Maza de llamada.

EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

En primer lugar, determinar un punto base donde sacar el equipo y realizar las conexiones.

- Realizar las conexiones en la caja de control. Son 3 y se detallan en la siguiente figura.



- Preparar los sensores sísmicos inalámbricos colocándoles las pilas. Comprobar que el selector situado en el compartimento de pilas corresponde con el número de sensor.
- Encender la caja de control pulsando la tecla ON/OFF. Una vez esté encendida, ésta reconocerá los sensores conectados. El menú aparece cuando hay algún sensor conectado. Si no hay ninguno conectado (sísmico o acústico), en la pantalla aparece el icono “sensor no conectado”.



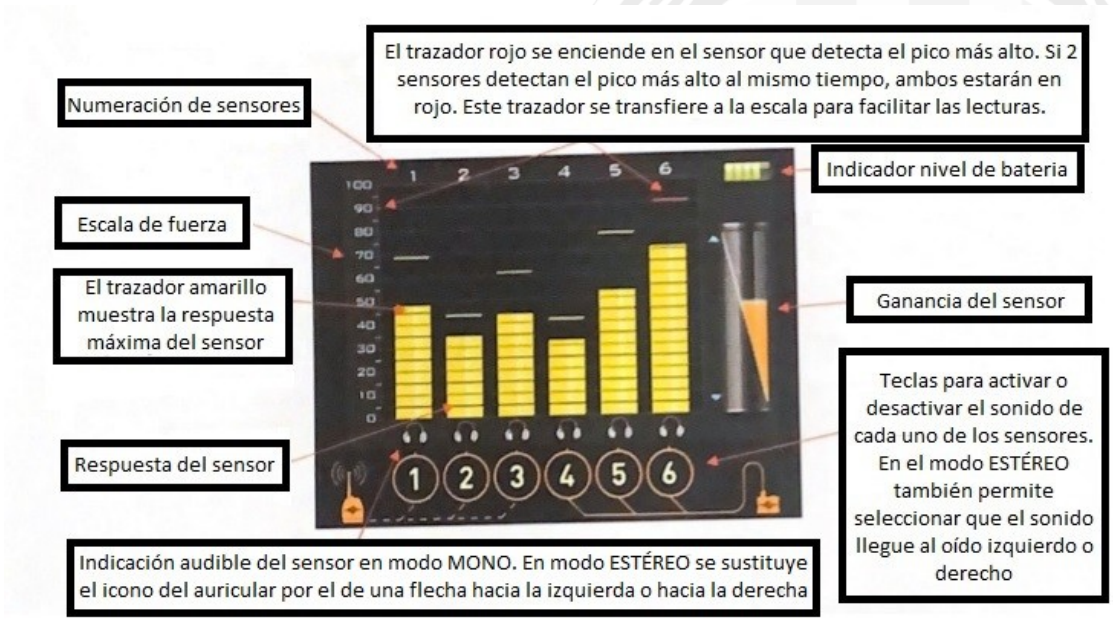
El dispositivo permanece en esta pantalla durante 5 minutos antes de apagarse automáticamente si no se conecta ningún sensor.
- Verificar que el nivel de batería es óptimo para comenzar a trabajar.
- Encender los sensores inalámbricos. Para ello es necesario mantener apretado el pulsador durante 1 segundo. El indicador LED parpadea rápidamente, se establece la conexión y la barra-grafo del sensor correspondiente aparece en la pantalla de control. Si el sensor no establece ninguna conexión con la caja, éste se apaga automáticamente al cabo de 20 segundos. Es muy importante NO encender todos los sensores al mismo tiempo, sino de uno en uno. Esperar que el sensor encendido aparezca en la pantalla antes de encender el siguiente sensor.
- Acoplar a los sensores las pletinas magnéticas en estructuras metálicas o las puntas metálicas en suelos mullidos para mejorar la transmisión de las vibraciones.
- Proceder a la colocación de los sensores sísmicos según los patrones de búsqueda que se describen más adelante.
- Solicitar silencio en la zona y realizar llamada.
- Los dos especialistas en búsqueda técnica escuchan con atención la posible respuesta de la víctima a través de los auriculares.

Existen dos modos de escucha: MONO y ESTÉREO. Con el modo MONO se escucha el sensor o los sensores por los dos oídos a la vez. El modo ESTÉREO selecciona la escucha de los sensores en el oído izquierdo o derecho.

Utilizar la tecla “alternar” para cambiar el modo de escucha MONO/ESTÉREO. 

Si es necesario activar los filtros.

Los filtros sirven para suprimir los ruidos parásitos inevitables ligados a las intervenciones o al tiempo. Por defecto los filtros están inactivos. Para eliminar un ruido parásito, pulsar la tecla **“filter low”** y aumentar la frecuencia de corte del filtro hasta que desaparezca el ruido en los auriculares. Si el ruido continúa siendo audible, volver a poner el filtro a cero y reiniciar la operación en el **“filter high”**. Para salir de la regulación de filtros es necesario pulsar una vez la tecla menú. La función **“filter low”** trabaja en un umbral de ajuste entre 20 Hz y 300 Hz. La función **“filter high”** trabaja en un umbral de ajuste entre 600Hz y 3000 Hz.

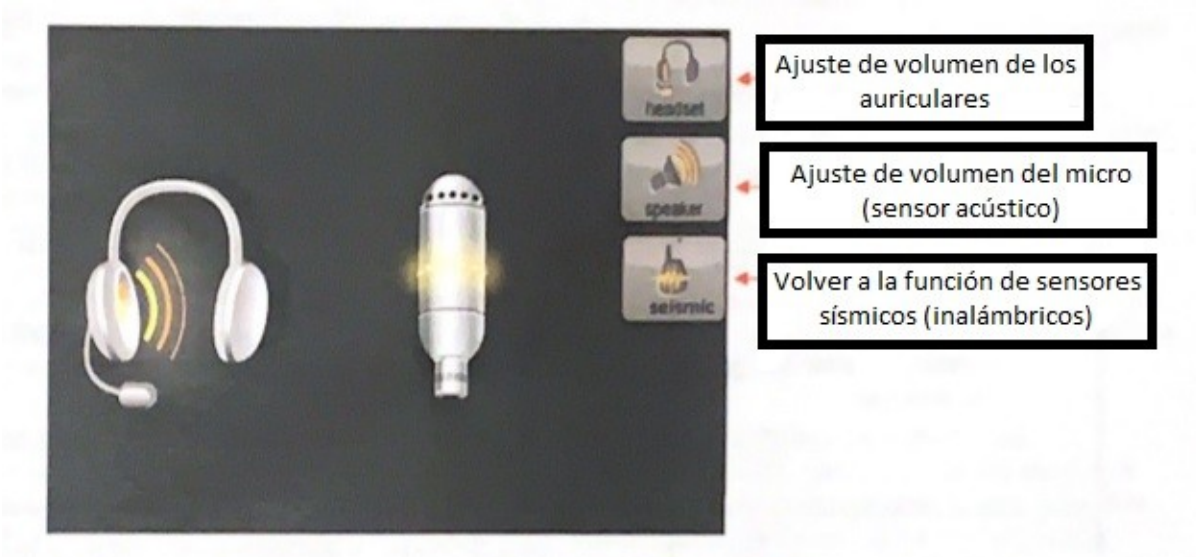


- Una vez localizada la víctima se podrá establecer comunicación con ella a través del sensor acústico. Para su uso conectar el sensor a la caja de control (es el mismo conector que el del sensor sísmico de cable) y en la pantalla principal aparece el icono **“com probe”**.



icono **“com probe”** da acceso al sensor acústico y su configuración.

Por defecto, la escucha de la víctima tiene prioridad, es decir, para escucharla solo hay que introducir el sensor mediante los 8 metros de cable con los que cuenta. Durante la escucha la imagen que aparece en pantalla indica que los rescatadores están en modo receptor tal como se muestra a continuación.



Para que los rescatadores puedan transmitir información a la víctima se debe mantener pulsada la tecla “pulsar para hablar”. En este caso la imagen que aparece en pantalla indica que están en modo transmisor.



- Después de detectar y localizar a la víctima retiraremos el equipo completo de búsqueda electrónica para dar paso a las operaciones de rescate.

Es importante recordar que para el apagado de los sensores sísmicos inalámbricos es necesario apretar el pulsador durante 1 segundo. Esperar que el sensor apagado desaparezca de la pantalla de la caja de control antes de apagar el siguiente sensor. Una vez este el sensor apagado se deben retirar las pilas.
Desconectar antena, auriculares y sensores (sísmico o acústico) de la caja de control y apagar la pantalla manteniendo pulsada la tecla ON/OFF durante 2 segundos.
Guardar todos los componentes en la mochila de transporte del Leader Search.

Vinculación sensores sísmicos inalámbricos
Para que un sensor sea reconocido por una caja de control, dicho sensor debe vincularse a la caja. Los sensores pueden vincularse con cualquiera de nuestras cajas de control.
El selector situado en el compartimento de pilas del sensor sirve para seleccionar el número de sensor (n°1, n°2 o n°3).
El número del sensor es memorizado por el sensor en la secuencia de vinculación. Para que el sensor memorice un nuevo número es necesario desvincular el sensor. Colocar el interruptor en el número de sensor deseado y después efectuar la secuencia de vinculación.
Una vez vinculado, el sensor conserva el número que se le ha asignado mediante el selector, aunque el selector se haya colocado por error en otro número.

Secuencia de vinculación

1. Apagar la caja de control.

2. Con el sensor apagado, presionar durante 15 segundos el pulsador de mando. El led verde parpadeará muy rápido y seguidamente se apagará. En este momento el sensor ya no está vinculado a ninguna caja.

3. Encender el sensor, el led parpadeará de nuevo muy rápido. Si no parpadea muy rápido repetir el punto 2 de la secuencia.

4. Encender la caja de control. El sensor efectuará entonces la secuencia de vinculación en unos segundos y luego se apagará automáticamente.

5. Encender el sensor. Ahora ya es reconocido por la caja de control y su señal en forma de barra-grafo aparece en la pantalla.

Patrones de búsquedas

Dividir la búsqueda en 2 fases: detección y localización.

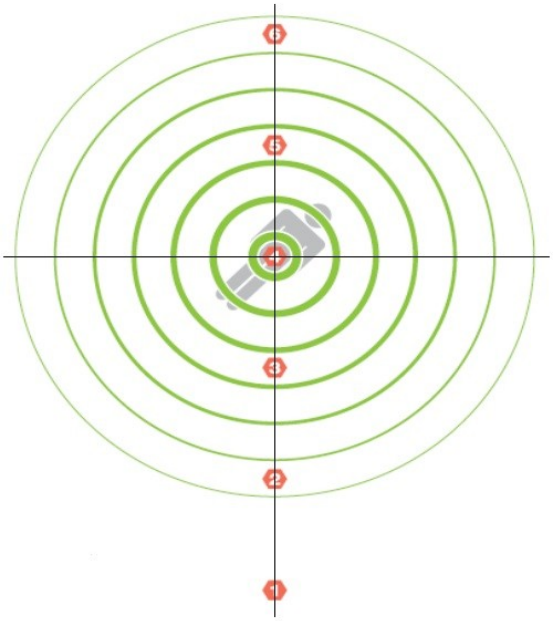
En la fase de **detección** el objetivo es determinar si existen víctimas con vida atrapadas bajo los escombros. Para ello se busca captar una señal que pueda ser considerada como respuesta de una víctima a la llamada realizada por los rescatadores.
En la fase de **localización** el objetivo es determinar con la mayor precisión posible el punto donde se encuentra la víctima.

Establecer el radio de acción de cada sensor sísmico en 5 metros. La distancia entre sensores también será de 5 metros para conseguir que se solapan las áreas de acción y evitar en gran medida zonas muertas. Los avances se harán de 5 en 5 metros para mantener el solape de las áreas de acción.

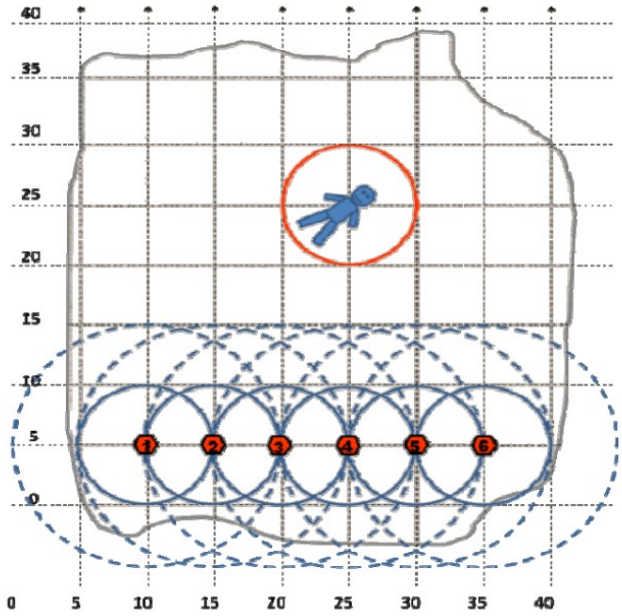
Para establecer los patrones de búsqueda establecer cuadrículas de trabajo. Tener presente que con los 6 sensores sísmicos en línea se pueden hacer barridos de hasta 35 metros de longitud, cubriendo de esta manera un área de 350 metros cuadrados. Respetar el alcance máximo de la caja de control con los sensores sísmicos inalámbricos que es de 30 metros.
Los patrones de búsqueda que se muestran a continuación son orientativos. Las características de transmisión de los diversos tipos de materiales que están presentes en la zona de derrumbe son diferentes y es por ello que se debe priorizar la colocación de sensores en grandes partes estructurales o en zonas de materiales similares.

FASE DE DETECCIÓN

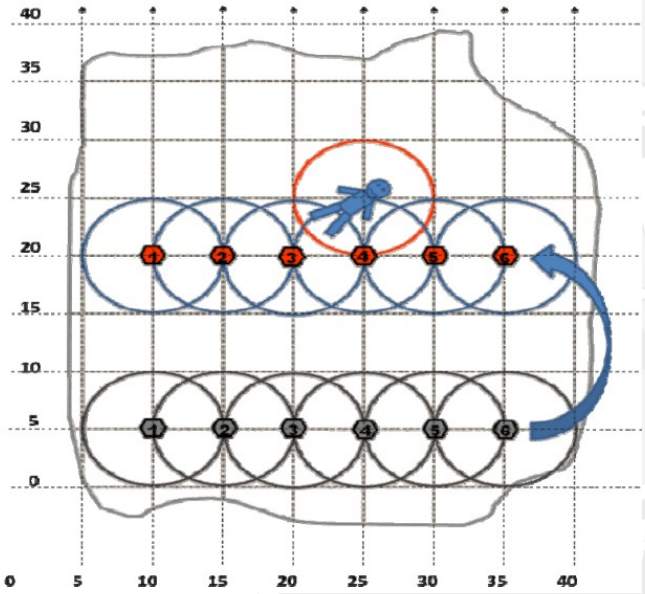
Establecer cuadrícula imaginaria y realizar dos barridos iniciales en forma de cruz para cubrir el mayor área posible.



Si con éstos dos barridos no detectamos ninguna víctima establecer un frente de búsqueda y una dirección de avance para supervisar toda la zona.

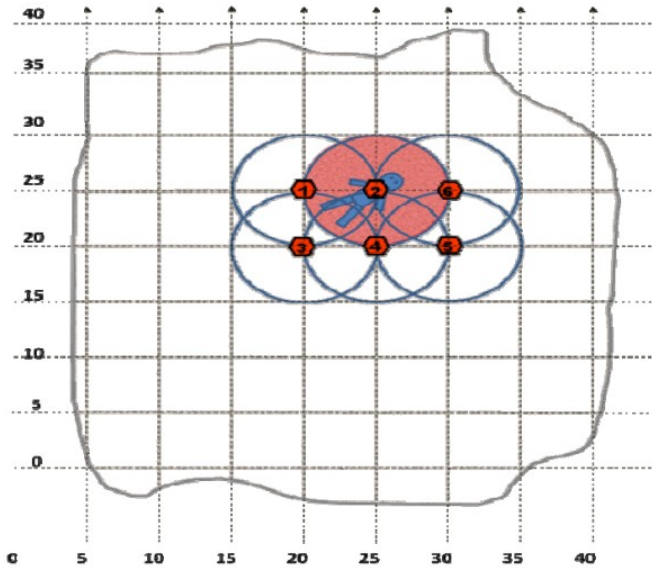


Realizar líneas de avance cada 5 metros hasta que el radio de acción de algún sensor capta una señal. En éste ejemplo el sensor 4 detecta una señal de cierta intensidad seguido de los sensores 3 y 5.

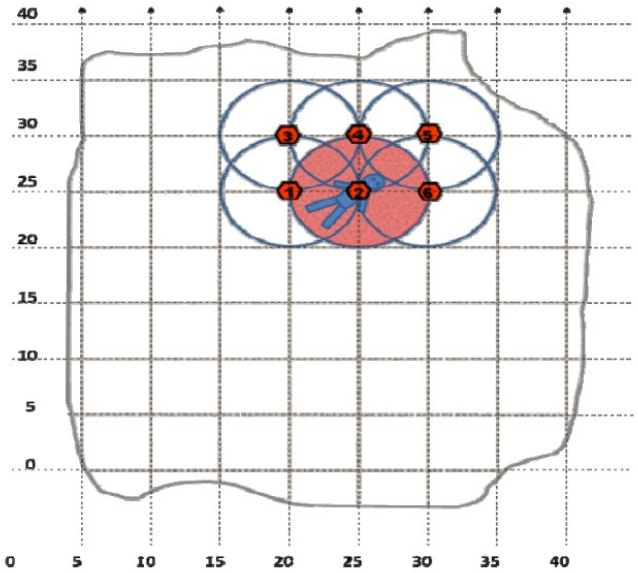


FASE DE LOCALIZACIÓN

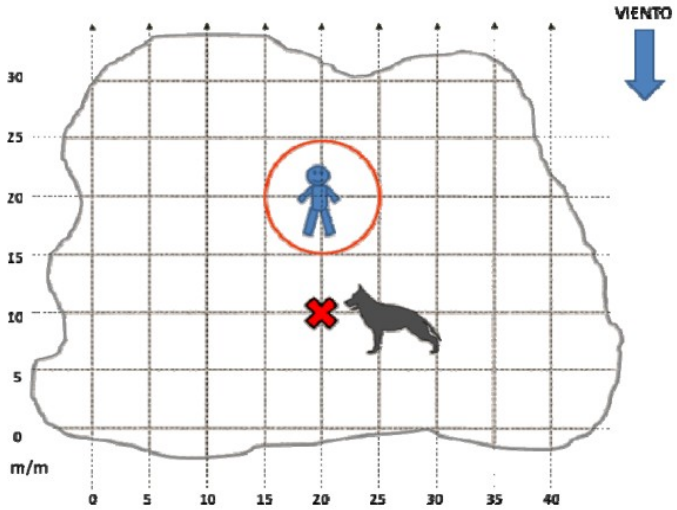
Se mantienen en su posición los sensores que captan señal, avanzando con el resto sobre los ejes de dirección de los sensores de referencia. En éste momento los sensores ubicados en la nueva línea de avance captan la señal con mayor intensidad y el sensor 2 pasa a ser el punto de referencia.



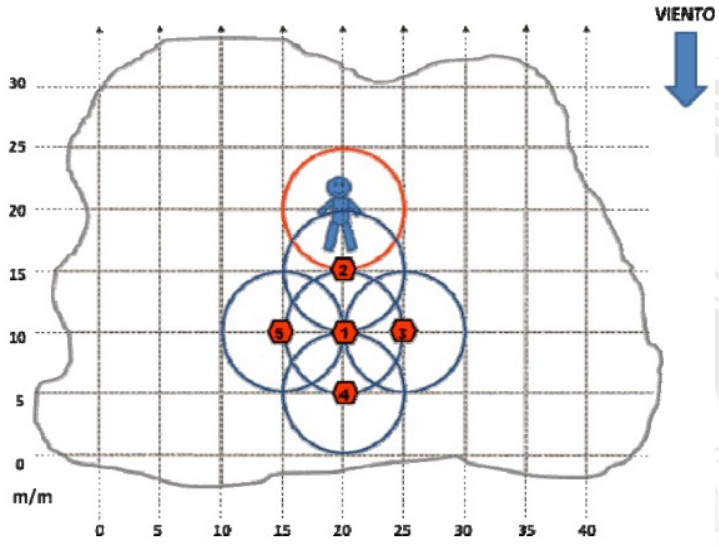
Realizar un nuevo avance permite confirmar que la intensidad de la señal disminuye y por tanto se alejan del foco de emisión. En éste caso el sensor 2 se establece como punto de localización de la víctima.



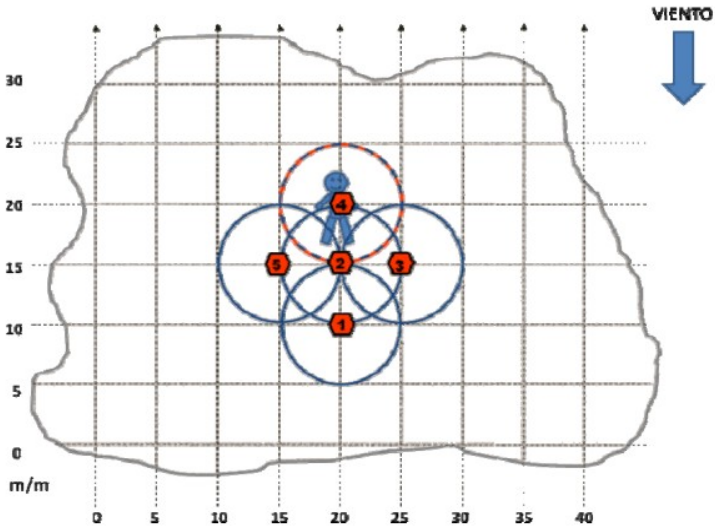
En el supuesto de tener una detección y localización de víctima por parte de los equipos cinológicos se considera al punto marcado por dichos equipos como punto de referencia.



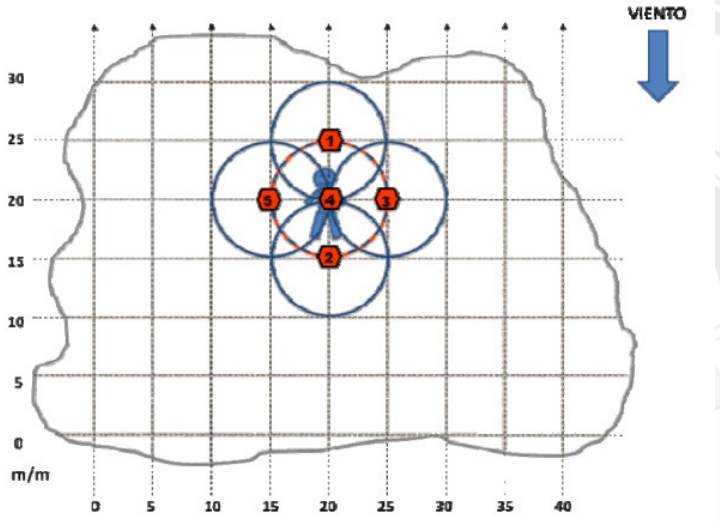
Posicionar un sensor en dicho punto de referencia y cuatro más en el área de trabajo de éste como se muestra en la siguiente imagen. En éste supuesto el sensor 2 capta la señal de la víctima.



Repetir secuencia de recolocación de sensores sobre el que capta mayor intensidad, confirmando que la víctima se encuentra en el área de acción de éste. El sensor 4 capta la mayor intensidad de señal y pasa a ser el sensor de referencia.



Un avance más confirma que el sensor 4 capta la mayor intensidad de señal y se establece como punto de localización de la víctima.



3.4 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN ELECTRÓNICA (SCAN)

Descripción maniobra

Operación de rastreo y localización de víctimas vivas conscientes e inconscientes atrapadas bajo los escombros utilizando para ello el equipo electrónico de búsqueda Leader Scan.

Se utiliza para complementar los trabajos de búsqueda cinológica o para realizar búsquedas en situaciones en las que los equipos cinológicos no puedan trabajar.

Recursos que vamos a utilizar

Los recursos humanos necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Jefe de equipo que supervisa la colocación del sensor y el manejo de la unidad de control.
- 2 Especialistas en búsqueda técnica. Manejan la unidad de control.
- 1 Especialista que coloca el sensor UWB (maletín naranja).

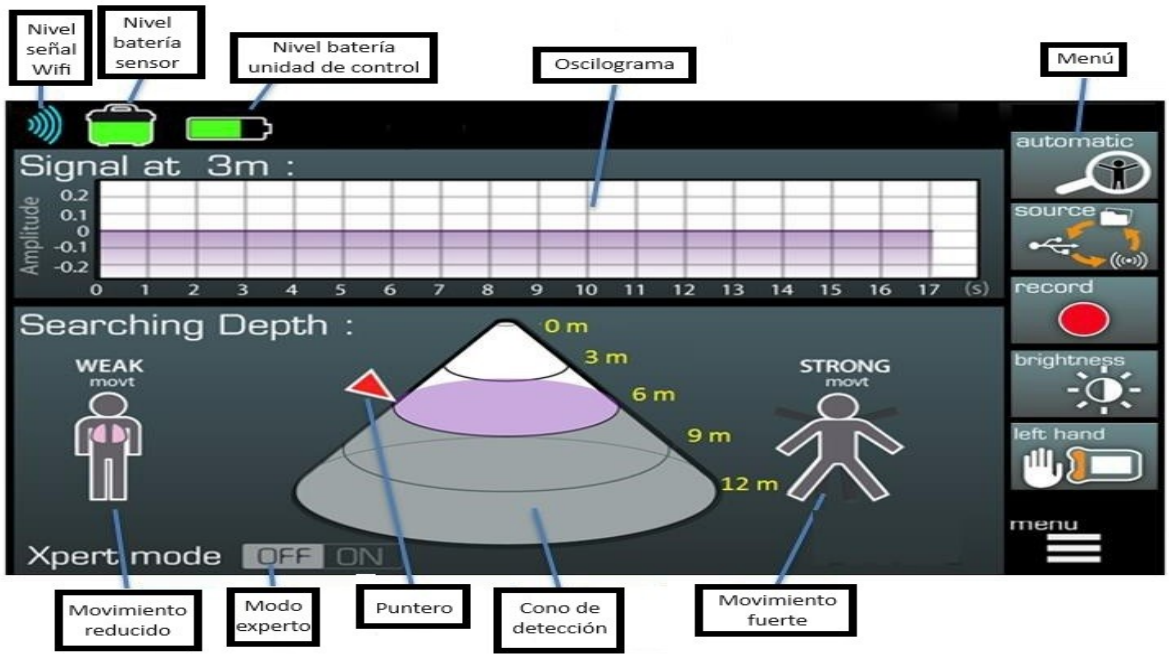
Los recursos materiales necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Equipo electrónico de búsqueda completo.

Ejecución de la maniobra

En primer lugar, determinar un punto base donde sacar el equipo y realizar las conexiones.

- Colocar batería al sensor UWB y a la unidad de control (ambos dispositivos deben guardarse sin batería).
- Encender el sensor UWB pulsando la botón ON/OFF. Si la batería está OK, el botón se encenderá en verde. Si el nivel es bajo la luz verde parpadeará.
- Conectar la antena a la unidad de control.
- Encender la unidad de control pulsando la tecla ON/OFF. Una vez esté encendida, ésta reconocerá el sensor.



- Es posible cambiar de una conexión Wifi a una USB automáticamente; para ello, solo se debe conectar el cable USB (impermeable de 5 m), y desconectarlo para realizar el proceso inverso.
La conexión Wifi permite un alcance de 20 a 30 m en uso sobre el terreno y unos 50 m en campo abierto.
- Colocar el sensor en el lugar de búsqueda.
- Ajustar parámetros de búsqueda a través de la unidad de control (sensitivity, mini y maxi).

Función sensitivity
Permite ajustar la sensibilidad del sensor UWB de 0 a 4. Una sensibilidad alta permite la detección de movimientos más reducidos, es decir, la posibilidad de detectar un mayor número de movimientos en una misma zona, lo que se traduce en un aumento de la probabilidad de detectar una falsa víctima.
Se aconseja realizar las primeras búsquedas con una sensibilidad media (2) o inferior (0 o 1). En caso de tener que realizar la búsqueda frente a una placa de hormigón u otro material denso deberá aumentarse la sensibilidad (3 o 4).

Función mini
Permite ajustar la profundidad de búsqueda mínima. Al ajustar la distancia mínima, la diferencia entre el mínimo y el máximo no cambia, la distancia máxima se modifica al mismo tiempo que la profundidad mínima.
Por defecto, el **“mini”** esta ajustado a 0 m. Es preferible comenzar la búsqueda a partir de 0,5 m o más si el rescatador puede observar los primeros estratos de los escombros y descartar la presencia de víctimas. De esta manera, se podrá optimizar la sensibilidad a partir de esta distancia.

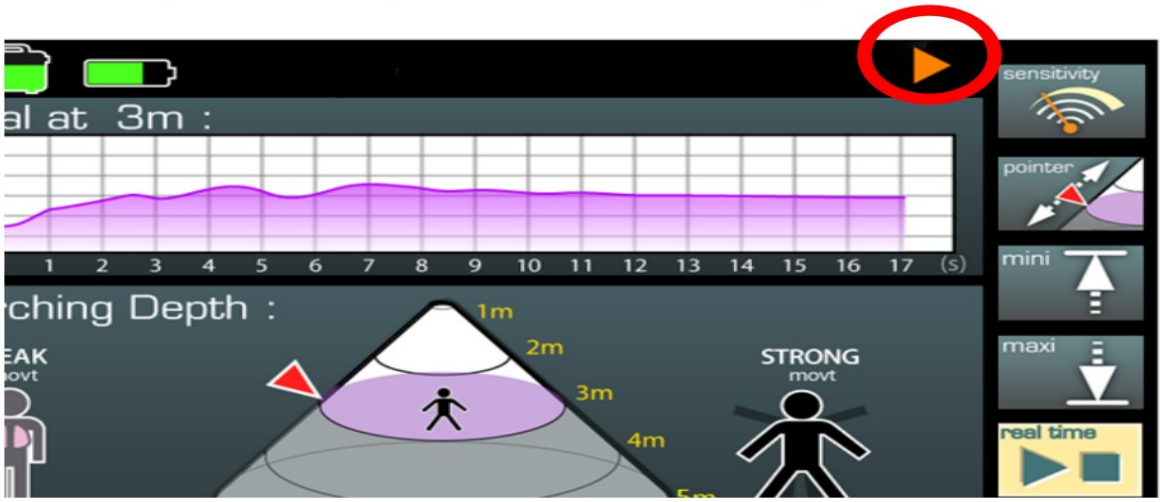
Función maxi
Permite ajustar la profundidad de búsqueda máxima. Por defecto, el valor **“maxi”** está ajustado a 5 m pudiendo alcanzar los 30 m.

-Una vez ajustados los parámetros de búsqueda seleccionar el modo de búsqueda (real time o automatic)

Modo real time
Escanea constantemente toda la zona definida por el cono de búsqueda. Si se encuentra varias personas o movimientos en la zona, solo muestra el más importante. Si el movimiento detectado desaparece, el pictograma de movimiento también desaparecerá.
Para activar el modo “real time” buscarlo en el menú de la unidad de control y pulsar el botón de selección.



Un triángulo naranja parpadeará en la parte superior de la pantalla.



Modo automatic

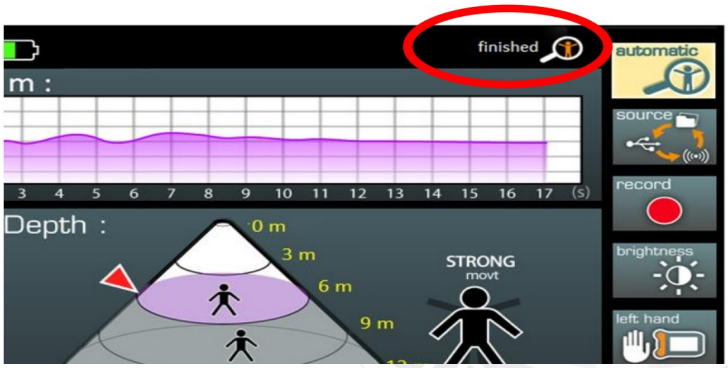
Divide la zona de búsqueda en varios tramos. El tramo que se está analizando aparece en naranja, los tramos no escaneados en gris y los escaneados en blanco. Requiere de 1 minuto de escaneado por cada tramo.

Durante la búsqueda, si se encuentran varias personas o movimientos en un tramo de detección, solo se memorizará y se mostrará la señal más importante. El pictograma de movimiento no desaparecerá aunque la persona deje de respirar o moverse.

Para activar el modo “automatic” buscarlo en el menú de la unidad de control y pulsar el botón de selección.



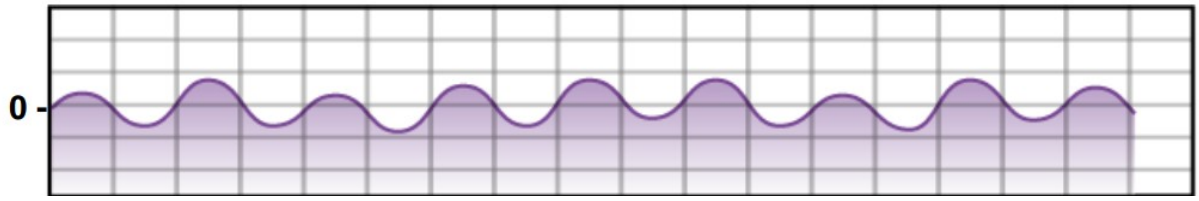
Una lupa parpadeará en la parte superior de la pantalla. Cuando se hayan escaneado todos los tramos se mostrará el icono “finished”.



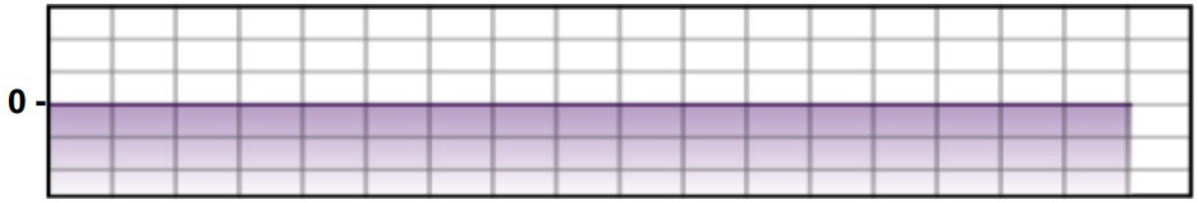
- Se recomienda realizar la primera búsqueda en modo “real time” ya que es más rápida. Es aconsejable repetir varias veces la búsqueda en modo “real time” (3 veces como mínimo) y después en modo “automatic” (3 veces como mínimo) para una misma zona en la que se haya detectado un movimiento.

- El especialista debe mantenerse a una distancia de 5 m como mínimo con respecto al sensor y no debe moverse durante el proceso de búsqueda.
- No debe haber nadie entre la unidad y el sensor. El cuerpo humano crea una barrera natural, no ponerse de espaldas al sensor.
- No utilizar aparatos inalámbricos que generen interferencias durante el proceso de búsqueda (teléfono móvil, radio, wifi de ordenador portátil, etc).
- Si se ha detectado algún movimiento durante el proceso de búsqueda utilizar la función “pointer” para posicionar el puntero en el tramo de la señal detectada y visualizar el oscilograma en dicho tramo. En el oscilograma se representa el número de movimientos e intensidad de éstos.

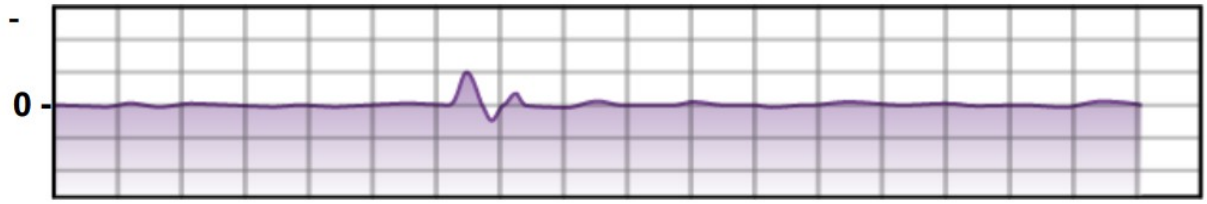
Interpretación de la señal en el oscilograma
La siguiente representación muestra la presencia de un movimiento repetido (respiración, víctima que golpea regularmente, etc).



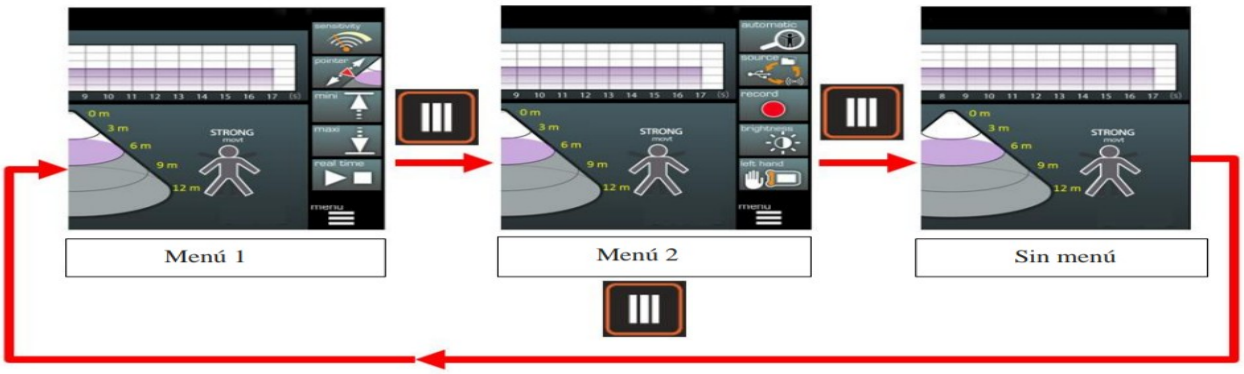
La siguiente representación muestra que el dispositivo no ha lanzado la búsqueda (“real time” o “automatic”).



La siguiente representación muestra un movimiento no repetido que podría ser un objeto que pasa por el cono de detección durante la búsqueda.



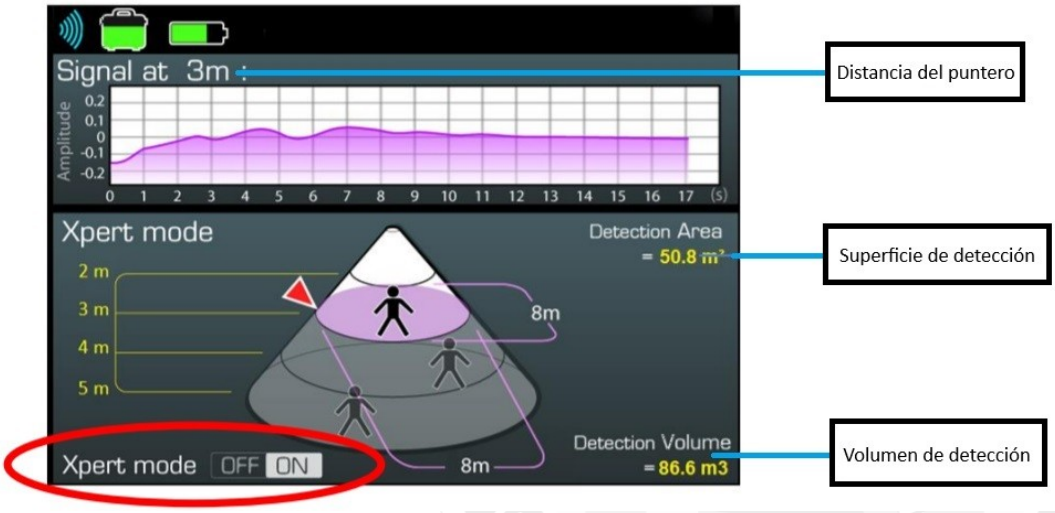
- La unida de control dispone de la función **"xpert mode"** que permite obtener información adicional como la superficie y el volumen de detección.
Para activar éste modo dirigirse a la pantalla "sin menú" como se muestra a continuación.



También se puede cambiar de menú con los botones de flecha arriba y abajo.

A continuación, pulse el botón de selección  para entrar y salir de "xpert mode".

Una vez dentro, el pictograma de la parte inferior izquierda de la pantalla pasará a iluminar la opción ON y mostrará a partir de ese momento la distancia a la que se sitúa el puntero, la superficie de detección y el volumen de detección.



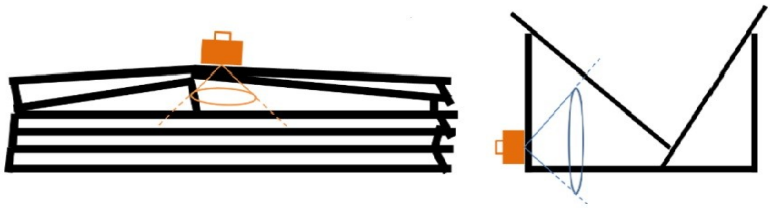
- Finalizada la búsqueda, apagar unidad de control manteniendo pulsado el botón ON/OFF durante 2 segundos. En la pantalla de la unidad aparecerá un mensaje que indica que no debe quitar la batería antes de que éste mensaje desaparezca.

POWER OFF
While device is turning off,
make sure battery stays plugged for good software shutdown

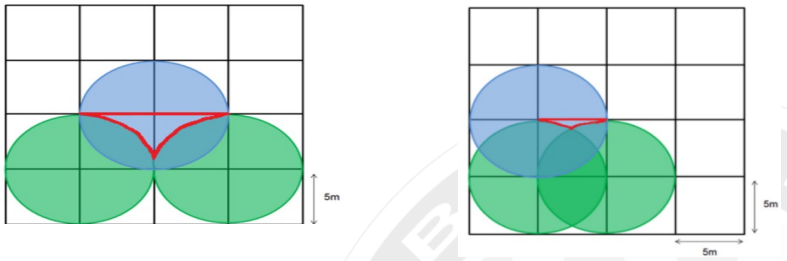
Respetar el mensaje para que el software se detenga correctamente y asegurar así su correcto funcionamiento la próxima vez que se inicie.
- Apagar el sensor UWB pulsando la botón ON/OFF.
- Retirar la batería de la unidad de control y del sensor UWB. Cargar baterías cada 3 meses si no se requiere antes debido a su uso.
- Guardar todo el material en la mochila de transporte.

Patrones de búsqueda

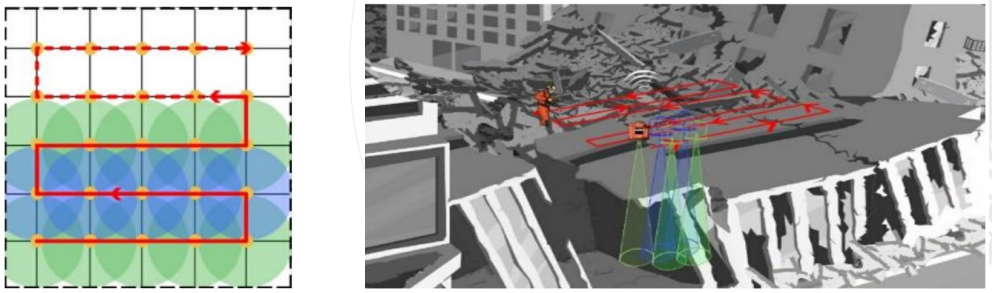
Para optimizar los resultados de búsqueda es necesario colocar el sensor UWB de manera que su parte inferior y los obstáculos que haya que atravesar (paredes,etc) estén en contacto. El sensor puede ser posicionado de manera vertical y horizontal.



Se recomienda desplazar el sensor UWB a 5 m de distancia, desde la posición de inicio, en una cuadrícula virtual de 5 m x 5 m en la zona de intervención. Es necesario que cada posición se solape con la siguiente ya que la densidad de los cascotes modifica ligeramente el ángulo de detección y que algunas zonas no se cubren debido a la forma circular del cono de detección.



Desde la cuadrícula determinada, el especialista podrá desplazar el sensor en un trazado determinado como se muestra en las siguientes imágenes.



Se debe de tener en cuenta que el sensor UWB no detecta a través de todos los materiales. A continuación se muestra la respuesta del sensor ante los diferentes materiales que se pueden encontrar en una intervención.

No detecta a través de:
- Placas de metal
- Charcos de agua ni agua salada
- Placas de arcilla húmeda

Detecta con dificultades a través de:
- Barro
- Suelos contaminados con sal
- Tierra mezclada con un gran número de pequeños trozos de roca
- Tierra húmeda
- Hormigón armado (según el diámetro de las varillas o el mallazo y de su estado de humedad).

Sí detecta a través de:
- Hormigón
- Ladrillo
- Betún / Asfalto
- Nieve (según la humedad)
- Hielo (según la humedad)
- Madera
- Arena
- Revestimientos de suelo de tipo enlosado (no metálicos)
- Tejas o elementos de cubierta (no metálicos)
- Vidrio (no metálico)
- Yeso laminado seco
- Plásticos

3.5 GUÍA TÉCNICA: LOCALIZACIÓN CON MINI – CÁMARA.

DESCRIPCIÓN MANIOBRA

La mini cámara es una herramienta de búsqueda técnica para el reconocimiento de espacios confinados. Se utiliza para:
- Apoyar a la búsqueda con geófono o equipos cinológicos.

- Obtener información previa a la realización de trabajos de acceso como corte y perforación.

- Vía de contacto con la víctima, informando a los equipos de rescate de su situación.

RECURSOS QUE VAMOS A UTILIZAR

Los recursos humanos necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Especialista que maneja la pértiga.
- 1 Especialista que controla el monitor y maneja su panel de control.

Los recursos materiales necesarios para llevar a cabo la búsqueda serán los siguientes:

- 1 Cámara de búsqueda Wöhler Vis 400.
- 1 Pértiga telescópica.
- 1 Taladro percutor Makita.
- 1 Broca con diámetro de 45 mm.
- 1 Grupo electrógeno.
- 1 Carrete eléctrico enrollable.
- 1 Detector de metales.

EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

PRECAUCIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

- La cámara es conductora de la electricidad. En caso de que ésta entre en contacto con un cable o similar puede provocar la electrocución del rescatador. Confirmar el corte de suministros (electricidad, gas, agua, etc) antes de iniciar las operaciones de búsqueda con la mini cámara.

- La cámara no es antideflagrante, con lo cual debemos realizar una lectura de la atmósfera antes de introducirla en un espacio confinado.

PROCEDIMIENTO DE LA MANIOBRA

- En primer lugar valorar si existe orificio con el tamaño suficiente para poder introducir la cámara según las necesidades del escenario. Si no existe dicho orificio se realiza. Para ello se necesita el percutor, la broca de 45 mm, el grupo electrógeno y el carrete eléctrico enrollable.

Antes de realizar el orificio llevar a cabo una revisión del punto donde ejecutar el agujero mediante el detector de metales.
- Preparar pértiga/cable, cámara y panel de control. En búsquedas sobre elementos verticales se utiliza la pértiga extensible (longitud máxima 3,36 metros) y en búsquedas sobre elementos horizontales se puede utilizar la pértiga o el cable (longitud máxima 20 metros). En el caso de la pértiga, colocarla lo más recta posible y realizar conexiones. Al conectar la cámara a la pértiga tener la precaución de que no gire el casquillo de dicha pértiga, SOLO debe de girar la rosca. Encender el panel de control presionando la tecla de ENCENDIDO/APAGADO durante 2 segundos.
Nota: La tecla SHIFT activa las funciones representadas por iconos verdes en las esquinas superiores derechas de las teclas. Cuando el modo SHIFT está activado se ilumina y se muestra una S en la parte inferior central de la pantalla.

- Activar la función de inicio. Esta función solo está disponible cuando el cabezal de la cámara está conectado. Con esta función se garantiza que el cabezal de la cámara queda alineado automáticamente en una posición recta, haciendo que la cámara “mire hacia adelante” como se muestra en la siguiente imagen.



Para activar la función de inicio presionar la tecla SHIFT y después la tecla INICIO.



- Buscar un punto de referencia en la pértiga y en el elemento por donde se va a introducir la cámara para no perder la referencia de la posición de inicio e introducir la cámara justo hasta el punto donde se sobrepasa el grosor del material que lo limita (forjado, tabique, etc.).
- Ajustar la intensidad de iluminación del cabezal de la cámara. Hay 3 niveles de intensidad disponibles. Para activar la función de iluminación presionar la tecla SHIFT y después la tecla AJUSTE ILUMINACIÓN. La intensidad aumenta cada vez que el rescatador presiona la tecla AJUSTE ILUMINACIÓN.



- Inclinar el cabezal de la cámara 90 grados hacia abajo buscando el plano vertical más cercano al elemento por donde hemos introducido la cámara (pulsar flecha hacia arriba) y comenzar la visualización desde ese punto. A continuación hacer un barrido de 360 grados buscando el límite de final de recorrido. Realizar un segundo barrido en sentido inverso para recuperar la posición inicial.

- Inclinar el cabezal de la cámara 45 grados (pulsar flecha hacia abajo) y repetir la maniobra de barrido de 360 grados en ambos sentidos de giro.

- Activar la función de inicio como se ha descrito anteriormente para colocar el cabezal de la cámara a 0 grados y repetir la maniobra de barrido 360 grados en ambos sentidos de giro.

- Si la profundidad del hueco lo permite seguir introduciendo la pértiga y repetir la secuencia de búsqueda.

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO

Los parámetros que nos proporcionan la información de la posición de una víctima son:
- Localización de la víctima según sistema horario (las 12 para la parte superior, las 6 para la inferior, etc) con respecto al orificio de entrada de la cámara. Para introducir la cámara es importante recordar realizar marca de posicionamiento, especialmente en elementos horizontales como forjados.

- Distancia estimada de la víctima al orificio de entrada.
- Longitud de pértiga introducida en el hueco.

UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC



4

TÉCNICAS DE AVANCE HORIZONTAL Y VERTICAL EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS

ÍNDICE

4.1 GUÍA TÉCNICA: AVANCE HORIZONTAL CORTE SUCIO

4.2 GUÍA TÉCNICA: AVANCE HORIZONTAL CORTE LIMPIO

4.3 GUÍA TÉCNICA : AVANCE VERTICAL CON CORTE SUCIO

4.4 GUÍA TÉCNICA : AVANCE VERTICAL CON CORTE LIMPIO

4.5 GUÍA TÉCNICA: AVANCE CON EXPANSORES PIROTÉCNICOS

4.1 GUÍA TÉCNICA: AVANCE HORIZONTAL CORTE SUCIO

4.1.1 OBJETIVO

Progresión y avance en el rescate en un plano lo más próximo a la horizontal descartando personas accidentadas o riesgos asociados tras el muro, pared, etc.

4.1.2 MATERIALES NECESARIOS

- Detector de metales
- Rotor
- Percutor
- Mini cámara
- Metro
- Protecciones blandas
- Cinta americana

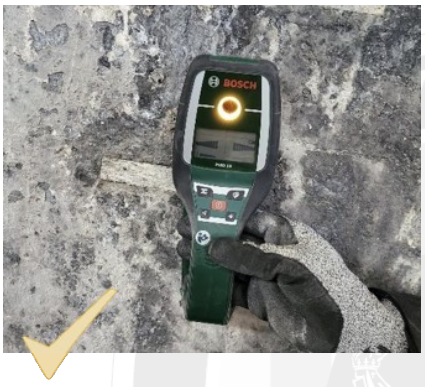
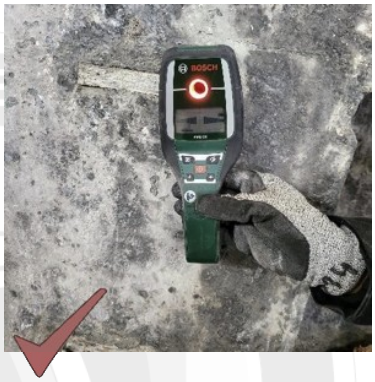
4.1.2 EJECUCIÓN

1. Identificación el muro/pared de qué tipo de estructura es.

a. Según el tipo de estructura y estabilidad de la misma se valorará el avance.

2. Detector de metales.

b. Barrido por la zona que se desea avanzar.
c. Descartar en un primer momento punto metálicos (estructura/instalaciones).

3. Medición del triángulo de acceso.

a. Utilizamos el metro.
b. Triángulo equilátero de 80cm de lado.
c. Marcamos el punto de la cata.





4. Rotor.

a. Primera cata de identificación.



5. Mini cámara.

a. Para visualizar qué hay detrás del elemento estructural.
b. Se descartan personas y/o peligros tras el avance.





6. Rotor / Percutor.

a. Inicio secuencial de rotura por la parte inferior del triángulo.







7. Protecciones blandas.

a. Si es una zona de continuo paso por seguridad.
b. Cinta americana para asegurar las protecciones blandas.





4.2 GUÍA TÉCNICA: AVANCE HORIZONTAL CORTE LIMPIO

4.2.1 OBJETIVO

Progresión y avance en el rescate en un plano lo más próximo a la horizontal considerando que las personas accidentadas o riesgos asociados tras el muro, pared, etc. No pueden caerle materiales de la construcción que estamos rompiendo.

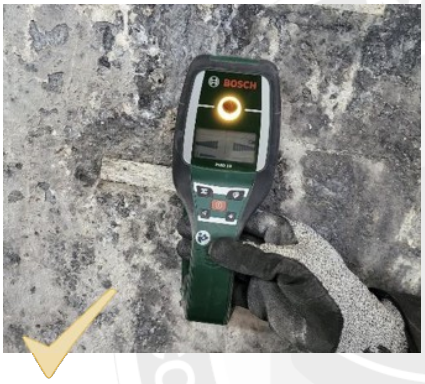
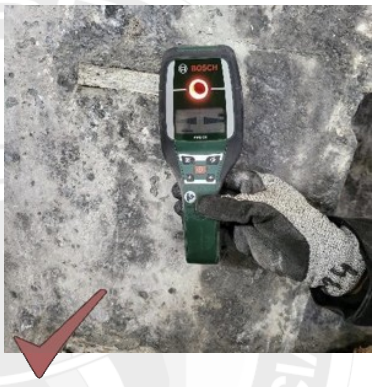
4.2.2 MATERIALES NECESARIOS

- Detector de metales
- Rotor
- Percutor
- Mini cámara
- Metro
- Cordino
- Trozo de metal
- Protecciones blandas
- Cinta americana

4.2.2 EJECUCIÓN

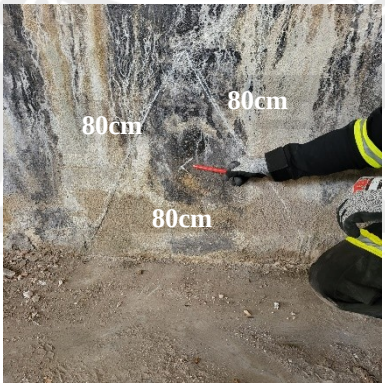
1. **Identificación el muro/pared de qué tipo de estructura es.**
    a. Según el tipo de estructura y estabilidad de la misma se valorará el avance.

2. **Detector de metales.**
    a. Barrido por la zona que se desea avanzar.
    b. Descartar en un primer momento punto metálicos (estructura/instalaciones).

3. Medición del triángulo de acceso.
    a. Utilizamos el metro.
    b. Triángulo equilátero de 80cm de lado.
    c. Marcamos el punto de la cata.





4. Rotor.

a. Primera cata de identificación.



5. Mini cámara.

a. Para visualizar qué hay detrás del elemento estructural.

b. Existen personas y/o peligros tras el avance.





6. Introducción elemento de seguridad.

a. Se introduce el trozo de metal con el cordino que mantendremos a presión, principalmente cuando nos quede muy poco para finalizar toda la rotura.



7. Rotor / Percutor.

a. Inicio secuencial de rotura por la parte inferior del triángulo, como en el corte sucio, pero con la precaución de lo que tengamos detrás. Le debe caer el mínimo escombro posible. Tenemos video para poner QR.





8. Protecciones blandas.

a. Si es una zona de continuo paso por seguridad.
b. Cinta americana para asegurar las protecciones blandas.




4.3 GUÍA TÉCNICA: AVANCE VERTICAL CORTE SUCIO

4.3.1 OBJETIVO

Progresión y avance en el rescate en el plano vertical descartando que las personas accidentadas o riesgos asociados tras el forjado, losa, etc... que nos impide el avance.

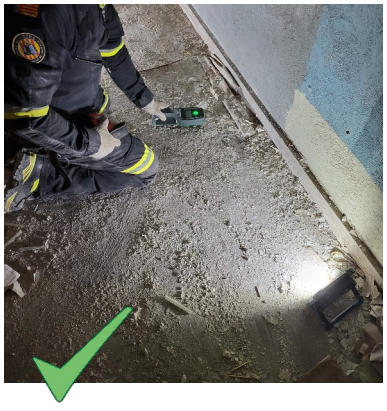
4.3.2 MATERIALES NECESARIOS

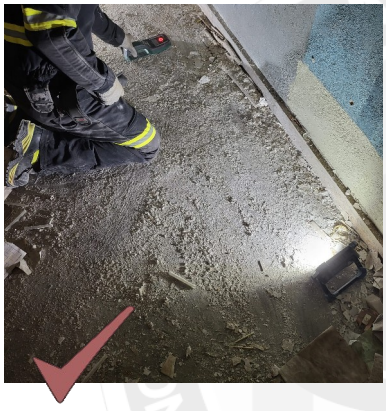
- Detector de metales
- Iluminación, si fuese necesario
- Rotor
- Percutor
- Mini cámara
- Metro
- Material de rescate vertical (el que se necesite según el escenario)
- Anclajes y materiales/herramientas para su utilización/colocación

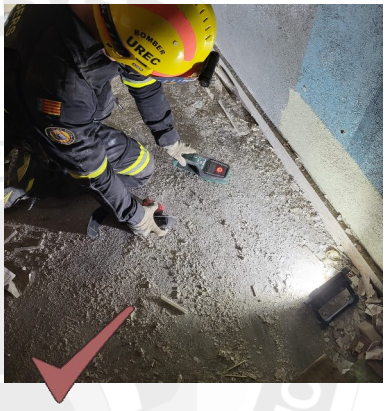
4.3.3 EJECUCIÓN

1. **Identificación del tipo forjado o losa es.**
   a. Según el tipo y estabilidad del mismo valorará el avance.

2. **Detector de metales.**
   a. Barrido por la zona que se desea avanzar.
   b. Descartar en un primer momento punto metálicos (estructura/instalaciones).







3. **Medición del cuadrado de acceso.**
   a. Por lo general, buscaremos la linea de viguetas para atacar por la bovedilla. La distancia habitual es de 60cm.
   b. Trabajaremos sobre esa distancia aproximada: un cuadrado de 60cm de lado.
   c. Utilizamos los tablones de madera para pisar sobre seguro.

4. **Rotor.**

a. Primera cata de identificación.



5. Mini cámara.

a. Para visualizar qué hay bajo del forjado o losa.
b. Se descartan personas y/o peligros tras el avance.



6. Seguridad del rescatador y herramienta.

a. Se colocará una linea de vida (sistema de retención) para el rescatador, así como una linea de seguridad para la herramienta.
b. Se utilizará el material de rescate vertical y sistema de anclajes necesarios.





7. Rotor / Percutor.

a. Inicio de la rotura para el avance vertical siguiendo un orden para la realización del hueco con seguridad.



8. Situación en caso de caída de la herramienta.



9. Hueco final generado.



4.4 GUÍA TÉCNICA: AVANCE VERTICAL CORTE LIMPIO

4.4.1 OBJETIVO

Progresión y avance en el rescate en el plano vertical considerando que las personas accidentadas o riesgos asociados tras el forjado, losa, etc… no pueden caerle materiales de la construcción que estamos rompiendo.

4.4.2 MATERIALES NECESARIOS

- Detector de metales
- Rotor
- Mini cámara
- Metro
- Sierra circular y dispositivo de agua
- Trípode
- Anclajes y materiales/herramientas para su utilización/colocación
- Tablones de madera

4.4.2 EJECUCIÓN

1. **Identificación del tipo forjado o losa es.**
    a. Según el tipo y estabilidad del mismo valorará el avance.

2. **Detector de metales.**
    a. Barrido por la zona que se desea avanzar.
    b. Descartar en un primer momento puntos metálicos (estructura/instalaciones).



3. **Rotor.**
    a. Primera cata de identificación.
4. **Mini cámara.**





a. Para visualizar qué hay bajo del forjado o losa.
b. Existen personas y/o peligros tras el avance.



5. **Medición y anclajes a la losa.**
   a. Se medirá desde el centro un triángulo equilátero de 30cm de lado.
   b. Se utilizará el material necesario para realizar el anclaje.





6. **Colocación del sistema para el ancle.**
   a. Anillo de cuerda con un pescador doble.



b. Trípode anclado en sus patas.







7. Sierra circular.

a. Inicio del corte de cada uno de los lados del cuadrado del hueco que nos da la opción el trípode.
b. Es aconsejable seguir con la visualización de la persona atrapado/riesgo.





c. Muy importante finalizar bien el corte en las esquinas.



d. A punto de finalizar el corte, mantener tensión con el sistema del trípode.



8. Levantamiento y desplazamiento de la losa.

a. Se levanta con precaución con el sistema del trípode.
b. Si fuere necesario para desencajar inicialmente se puede utilizar la para de cabra.





c. Salida de la vertical hasta desplazarla a un lugar seguro.
d. Se coloca la madera debajo de la losa cortada para ayuda al desplazamiento.
e. Se tira con cuerda hasta su retirada.







4.5 GUÍA TÉCNICA: AVANCE CON EXPANSORES PIROTÉCNICOS

4.4.1 OBJETIVO

Progresión y avance en el rescate en el plano horizontal o vertical, que considerando la dureza o dificultad de hacerlo con otro tipo de herramienta, se deba realizar con expansores pirotécnicos.

4.4.2 MATERIALES NECESARIOS

- Detector de metales
- Taladro
- Caja de material específica expansores

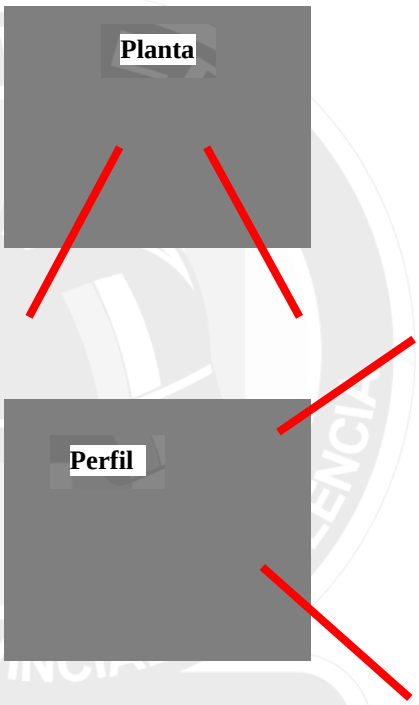
4.4.2 EJECUCIÓN

1. **Identificación del tipo material a romper.**
    a. Se valorará el avance y las consecuencias de su ejecución.

2. **Detector de metales.**
    a. Barrido por la zona que se desea realizar los taladros.

3. **Realización de los taladros.**
    a. Analizado el material, se decide el número necesario de expansores a colocar.
    b. Calcular la distancia de la broca del taladro, con la angulación con la que se introduce para conseguir el resultado deseado.
    Código QR con video.





4. **Colocación de los expansores y retaqueo.**
    a. Código QR con video.

5. **Activación de los expansores.**
    a. Seguridad y órdenes previas a la activación.
    b. Código QR con video.

6. **Resultado final.**



UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC

BOMBERS
CONSORCI PROVINCIAL DE VALENCIA
U.R.E.C



5

TÉCNICAS DE RESCATE EN ESTRUCTURAS COLAPSADA

ÍNDICE

5.1 GUÍA TÉCNICA: ATADO CON CUERDA EN TABLA DE RESCATE

5.2 GUÍA TÉCNICA: ATADO CON ARNÉS ARAÑA EN TABLA DE RESCATE

5.3 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL BISAGRA CON TABLA

5.4 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL PASO DE GRIETA

5.5 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA BÍPODE CON ESCALERAS

5.6 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL TRÍPODE ; A) NORMALIZADO, B) FORTUNA

5.7 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DESCENSO POR FACHADA (SIAM)

5.1 GUÍA TÉCNICA: ATADO CON CUERDA EN TABLA DE RESCATE

DESCRIPCIÓN:

Sistema de inmovilización de víctima sobre tabla de rescate con coordino, muy útil en entorno de catástrofes donde los recursos son escasos , siendo una alternativa al arnés de araña. El sistema trata que la víctima no se pueda mover , para ello se le harán cuatro pasadas del coordino sobre su cuerpo, dos sobre el cuerpo y dos sobre extremidades inferiores . Si se prevé que haya que poner la tabla en sentido vertical aseguraremos las pies con el sistema de atado para evitar ningún movimiento descendente.

MATERIAL:

-tablero espinal
-cuerda de unos 8mm y unos 12 metros

EJECUCIÓN:

Con la víctima sobre tabla comenzar con un ballestrinque (mas nudo de seguridad)en una de las asas superiores.



Pasar la cuerda por debajo de las axilas de la víctima (en caso de que sea mujer es importante que quede por encima del pecho). Hacer una coca e introducirla por el otro asa de la tabla.



Introducir el resto de cuerda por dentro de la coca y tensar





Repetir lo mismo en cadera, muslos y tibias.



Siempre que se pueda se protegerán las tibias y se evitará apretar mucho la cuerda en esta zona para no hacer daño a la víctima.



El atado en tibias termina pasando la cuerda dos veces.



Los pies se sujetan dándoles unas 4 vueltas con la cuerda y acabando con un ballestrinque.







Si se considera necesario se hará un retensado para dar mas sujeción a la víctima ,bien con la misma cuerda si sobra o con otra.
Se empieza por los muslos hasta acabar en un ballestrinque en el asa superior.









Cuando se acaba de retensar un punto hay que aguantarlo con la mano hasta retensar el siguiente





Atado a tabla cuerda por el interior de las asas:



Si la tabla tiene que deslizar por una escalera extensible(tobogán o paso de grieta) se corre el riesgo de que la cuerda se enganche en un pasador u otro elemento que une los dos tramos de la escalera, para evitarlo una solución es hacer el atado por dentro de las asas de la tabla:











Seguir igual en muslos
y tibia. El atado final de tibias sera doble como en el atado por el exterior.









5.2 GUÍA TÉCNICA: ATADO CON ARNES ARAÑA EN TABLA DE RESCATE

Material:

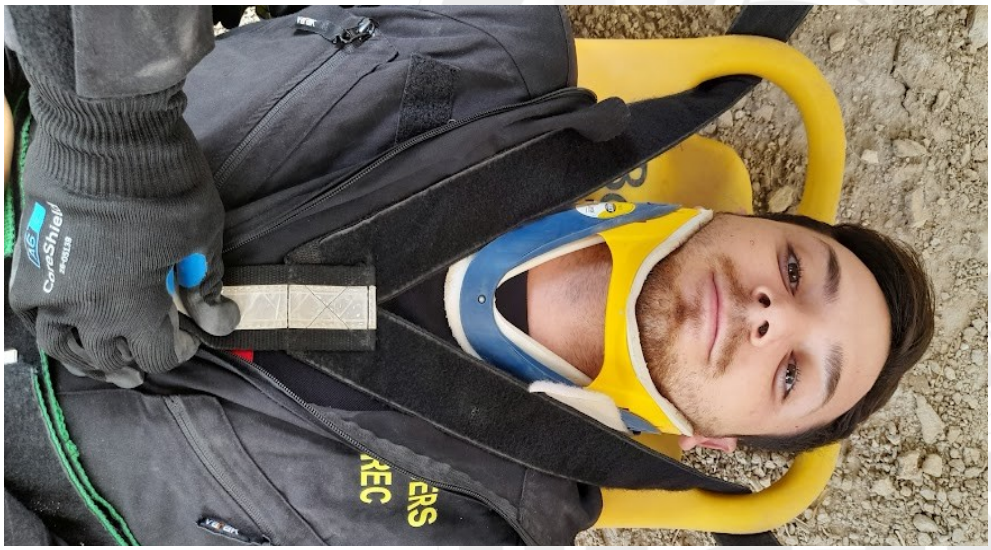
- Arnés de Araña.
- Cinta de pies.
- Tabla de rescate.

Ejecución:

Con la víctima en tabla presentar el Arnés.



Sujetar las dos cintas superiores teniendo en cuenta dejar algo de espacio entre ellas y el collarín para que en caso de que la víctima deslice un poco hacía abajo el arnés no ejerza presión en el cuello.



Hay distintos modelos de arnés, en el de la foto las cintas que sujetan axilas ,caderas y muslos no van cosidas a la guía central sino que pueden desplazarse arriba y abajo libremente hasta que se abrochan a la altura deseada.
Una vez abrochadas las cintas de los hombros ,se abrochan las de las tibias dando así tensión a la cinta central o guía.



Al abrochar las cintas de las axilas hay que procurar que pasen por el asa más arriba posible (en forma de V) para que en caso de inclinar la tabla ,la víctima descienda lo menos posible.



Después o de forma simultanea, en función de los rescatadores que estén atendiendo a la víctima, abrochar la cinta de la cadera, de los muslos y atar pies.
Los pies pueden atarse con cordino o bien con una cinta con hebilla.











Si la víctima estuviese inconsciente o se considerará necesario, se le atarían las manos y se le sujetarían los brazos para que no colgaran.

Para dar mayor comodidad, antes de atar con el arnés puede colocarse algo blando debajo de las rodillas evitando o disminuyendo así el arqueo de la espalda.



Importante cuando se va a soltar a la víctima,cinta que se suelta cinta que se une a su velcro, para así facilitar de nuevo su uso.

5.3 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL BISAGRA CON TABLA

Según la guía de método del Consorcio Bomberos Valencia la ejecución de la maniobra es la siguiente:

Escalera extensible apoyada en pared y que sobrepase mínimo 3 peldaños por arriba, la longitud máxima de la escalera es la resultante de que se superpongan como mínimo 3 peldaños en el centro de esta.
Víctima empaquetada en camilla nido
La camilla nido ira unida a los travesaños de la escalera mediante 2 cintas de 120cm en doble y alondradas.

Esto es el resumen de los detalles más importantes a tener en cuenta a la hora de hacer la maniobra oficial de la bisagra para todo el colectivo del Consorcio.

Maniobra de la bisagra con tabla de rescate.

Material necesario:

- Escalera extensible.
- 2 cordinos
- 2 cuerdas (1 larga)



Ejecución de la maniobra:

Colocar la escalera extensible totalmente vertical y que sobrepasen 2 peldaños como mínimo por arriba.



Unir los dos tramos de escalera con coordino .



-Preparación de la tabla:

Opción A

Con la tabla en el suelo ,coger las dos cuerdas y comenzar pasando cada una de ellas por el primer hueco empezando por los pies ,sacarla por la mitad de la tabla y volver a meterla por el último.





Ahora la cuerda vuelve por el lado contrario que antes,es decir por donde sale tiene que entrar. Para evitar que las cuerdas se crucen ,la que vuelve lo hará por el interior de la tabla.





Termina atada con un nudo de ocho.







Opción B

Hacer 2 nudos de 8 en la parte baja de la tabla



Pasar la cuerda doble desde el agarre mas bajo.



Hacer unas 4 pasadas hasta la cabecera.





La cuerda tiene que quedar por debajo de la araña para no ejercer presión sobre la víctima.



Una vez colocada la Víctima en tabla y realizado el cosido de la cuerda ,las dos cocas se pasan por los travesaños de la escalera y se tensan para que no haya una más larga que otra y evitar así que la tabla se ladee.



Opciones para realizar la maniobra en caso de no tener apoyo en la base de la escalera:

-Suplemento con tablón y piquetas:



-Tablones y puntales.



Tablón a pilares:



-Con cintas chapas y mósquetones.

Los anclajes se ponen en el lado de bajada de la escalera



5.4 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL PASO DE GRIETA

Material necesario:

1 escalera extensible

1 cordino para medir la distancia a salvar

2 cordinos para unir peldaños

1 cordino para atar la escalera al suelo

1 cuerda para ayudar a pasar la escalera a la otra parte de la"grieta"

2 Tornillos rosca piedra y chapas(si no hay elementos donde asegurar la escalera.)

*Linea de vida por encima de escalera:

1 cuerda

4 tornillos , 4 chapas, 2 cintas y 2 mosquetones. O bien la cuerda directamente algún elemento seguro.

*Linea de vida atada en el travesaño de la escalera ,de un extremo al otro.

1 cuerda(la misma que ayuda a pasar la escalera) en un lateral.

1 cuerda en el otro lateral.(en caso de evacuar heridos con camilla nido)

*Camilla nido:

4 cintas y 4 mosquetones (o bien las cuerdas atadas directamente a la camilla, con nudo de 8)

4 cuerdas o 2 largas

Asegurada a la Linea de vida por encima :

4 cintas ,2 mosquetones.

Asegurada a la Linea de vida lateral.

4 cintas ,4 mosquetones.

1. Atar un objeto a un coordino y lanzadlo para saber la distancia que hay que salvar





2. Trasladar la medida a la escalera extensible ,teniendo en cuenta que tienen que apoyar 2 peldaños comomínimo por cada lado y que se solaparán al menos 4 peldaños de los dos tramos de escalera.



3.Unir los dos tramos de la escalera con cordino. (El primer y ultimo peldaño).



4.Atar una cuerda en el peldaño superior para ayudar a pasar la escalera al otro lado. Hay dos maneras depasar la escalera:

- **En horizontal**



-En vertical dejándola caer controlada por la cuerda





5.Una vez en su sitio asegurar la escalera a un sitio fijo.

Como mínimo se fijará el lado por el que empezamos a pasar .





6.Línea de vida

- Por encima de la escalera



-En un lateral de la escalera.



PASO DE UNA PERSONA:

Para pasar por la escalera el cuerpo tiene que ir totalmente tumbado con las rodillas por fuera y las puntasde los pies por dentro.





PASO DE CAMILLA
Al pasar una camilla hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El escalón que genera la unión de los dos tramos de escalera tiene que ser favorable a la dirección quelleva la camilla.



-La camilla vendrá de cabeza para minimizar el golpe al pasar el escalón.

MANIOBRA:

4 Rescatadores a cada lado de la escalera (situación optima)

La camilla va atada con 4 cuerdas (una en cada esquina) y asegurada a la línea de vida superior si la hubiese.







Linea de vida paralela a la escalera:

La camilla aún no llevando linea de vida pasa con mucha seguridad ya que son 4 vientos los que la sujetaan.
Aún así, si se decide que vaya asegurada a una línea de vida y no hay posibilidad de que vaya por arriba de
la camilla otra opción es asegurarla a dos cuerdas paralelas:



Asegurado por los dos laterales.



5.5 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA BÍPODE CON ESCALERAS.

Material:

1 escalera extensible
1 cuerda de unos 6 metros para solape superior
2 cuerdas para los vientos(1 larga serviría)
1 cuerda para la parte inferior de unos 2 metros
Refuerzo central:
Si se pone un travesaño de madera ,una cuerda de unos 7 metros
Si se pone un puntal o tabla de rescate. 2 cordinos.

Ejecución:

Desmontar escaleras:



El atado superior se hace de la siguiente manera:

Ballestrinque a 1 peldaño



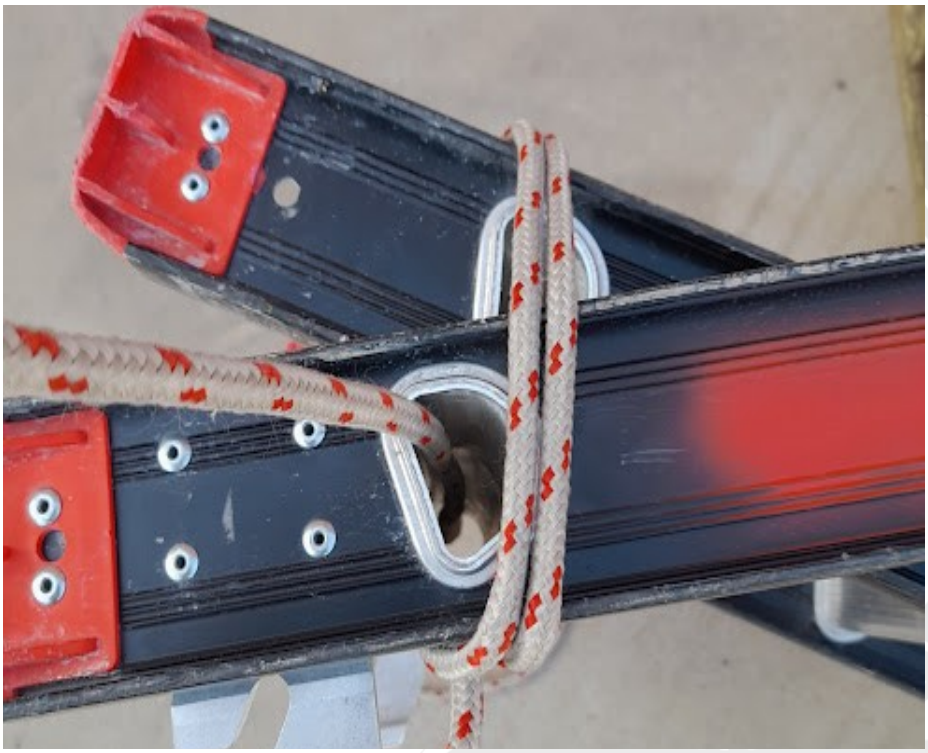
Ballestrinque 2 peldaños



Ballestrinque a los travesaños



Pasar la cuerda por el hueco que deja el peldaño y repetir los atados en orden inverso





Para evitar el pandeo de la escalera hay que reforzar la parte central ,para ello puede utilizarse un puntal ,un travesaño de madera, una tabla de rescate...

***Refuerzo con tabla de rescate:**









Refuerzo con travesaño de madera:



Ballestrinque en un peldaño,dos pasadas de la cuerda por cada lado y acabar con otro ballestrinque al peldaño.





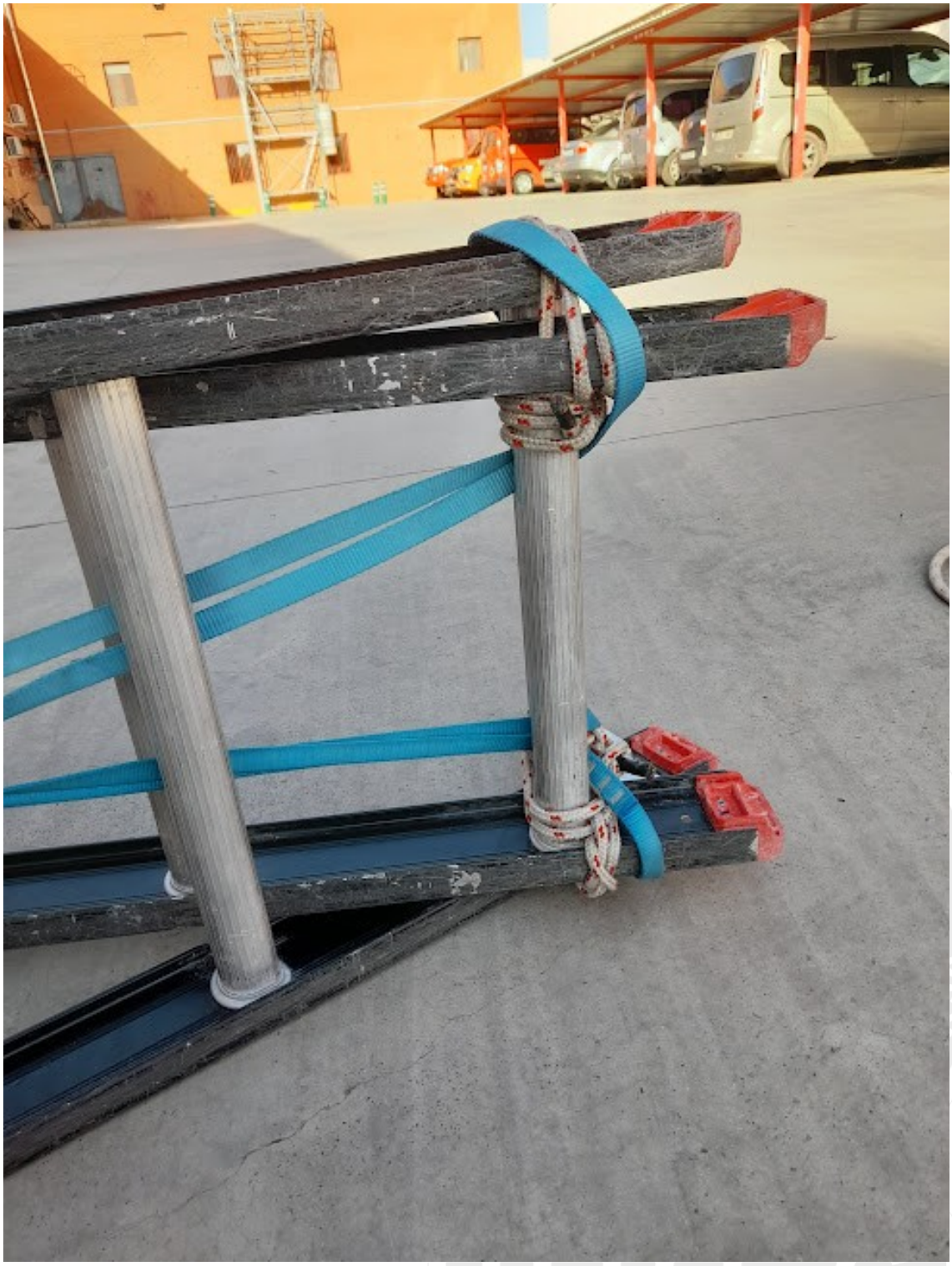
Refuerzo con puntal:



Reforzar la parte inferior mediante un tirante ,de pata a pata de la escalera en el mismo lado donde se haya colocado el refuerzo central



El punto de anclaje se consigue mediante dos cintas pasadas por los travesaños superiores





Por último colocar los vientos. Un viento a cada travesaño de la escalera atado con ballestrinque.




112
28962
BOMBERS
UREC

5.6 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DEL TRÍPODE ; A) NORMALIZADO, B) FORTUNA

5.6.1 Maniobra del trípode de rescate

Material mínimo necesario:

Trípode
1 polea
3 mosquetones
“Rescatador”(cable de acero de 20 metros)
Anticaidas retráctil



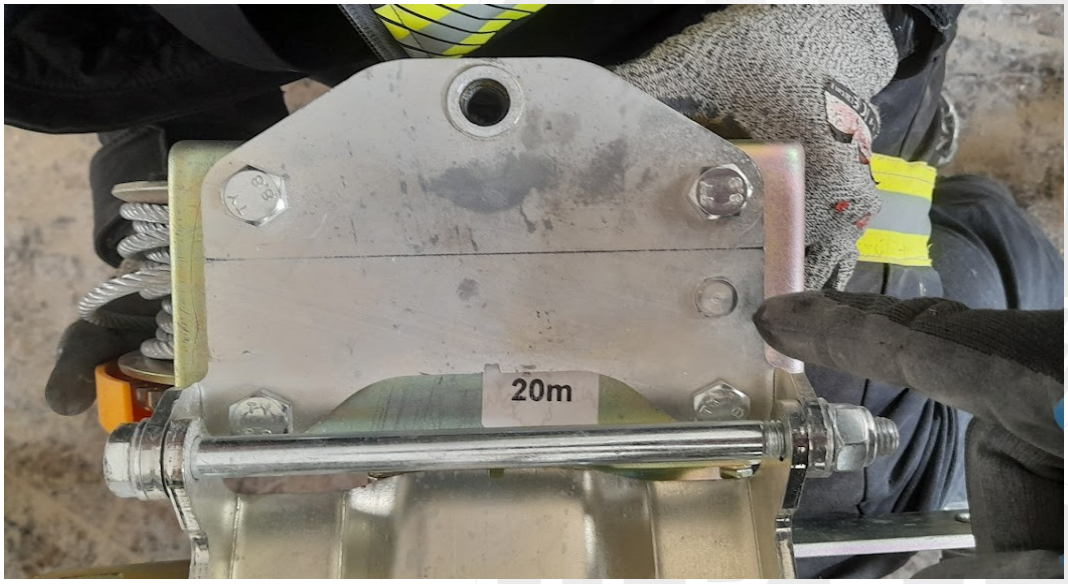
Ejecución:

Abrir el trípode y antes de subir las patas colocar todos los accesorios.
Para trabajar con más seguridad y evitar que pueda caer algo en el montaje ,hacerlo cerca del punto donde se vaya a trabajar pero no justo encima .



Montaje del “rescatador”:

El **“Rescatador”** puede colocarse en cualquier pata. Para que quede fijo hay que hacer coincidir un tetón con un agujero de la pata.






López

El “rescatador” tiene un cable de acero de 20 metros y puede trabajar con cargas de hasta 140 kg.

En la parte superior se coloca la polea por la que pasa el cable y el anticaídas .

El Anticaídas tiene una longitud máxima de 15 metros soporta cargas de hasta 140 kg.





Las patas hay que arriostrarlas:

-Con la cadena



-Con tornillos rosca piedra



5.6.2 Maniobra del trípode de fortuna

Material:

3 Puntales
1 cuerda(11 metros) para arriostrar la base ó 3 chapas con tornillos rosca piedra
1 cuerda de unos 5 metros para cabecera
3 pasadores (varillas ,tornillos rosca piedra...)
Cinta americana

Ejecución:

-Colocar los topes para la cuerda en el tercer agujero (tornillos rosca piedra en la foto) sujetarlos para que no se salgan con cinta americana o similar y comenzar con un ballestrinque pegado al tope.



-Darles 4 vueltas perpendiculares a los 3 puntales



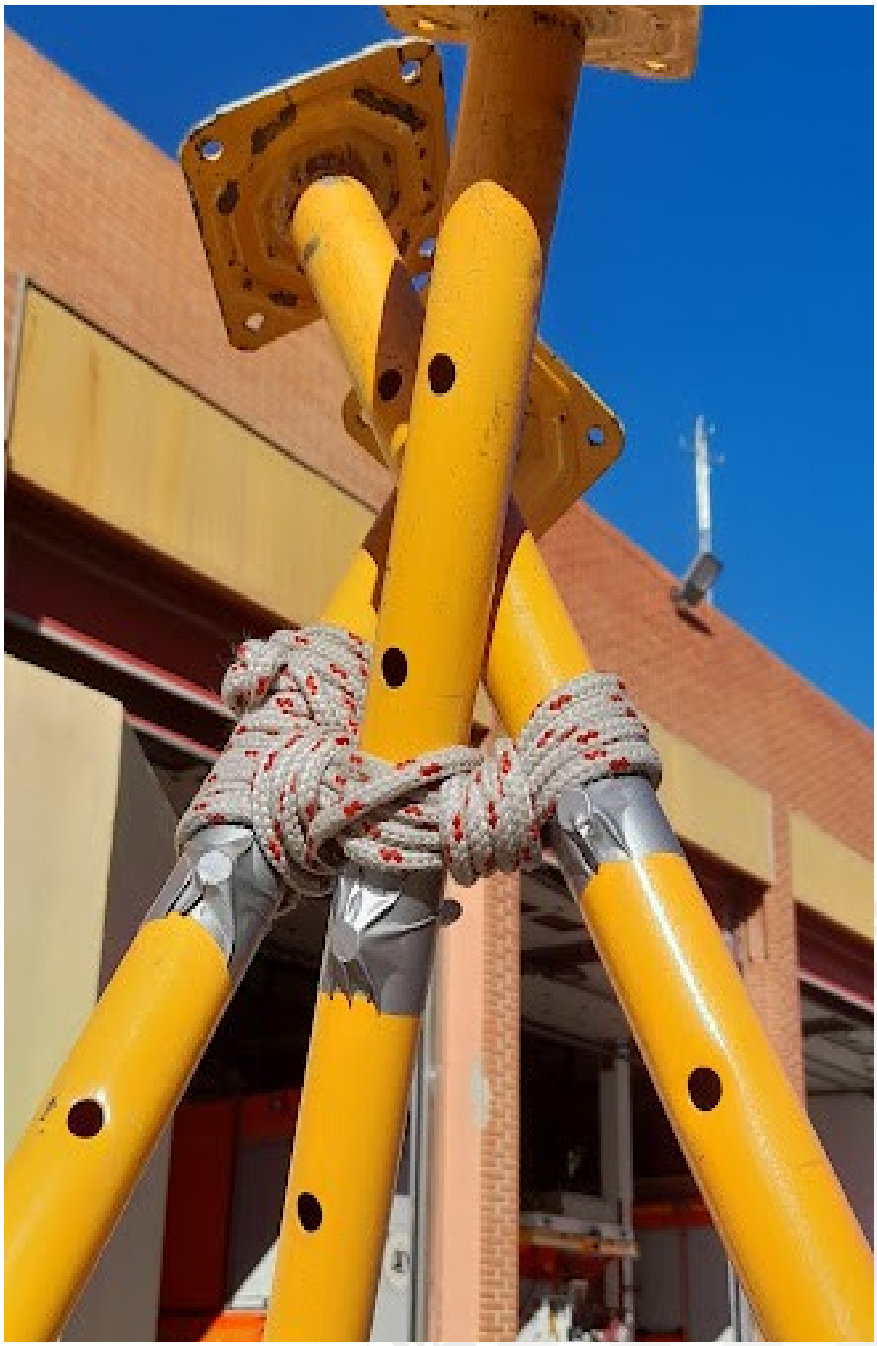
-4 vueltas paralelas entre sí.



-Acabar con un ballestrinque en un puntal.



-Abrir los puntales y darle la altura necesaria.



-Una vez tienen la altura deseada ,asegurar los pasadores con cinta americana para evitar que pueda salirse alguno al colocar el trípode en su posición .Tratando también que los ganchos molesten lo menos posible al hacer la maniobra.



-Hay que evitar que las “patas” del trípode se abran ,para ello pueden utilizarse distintos métodos :

-Cavar un agujero en el suelo para introducir las patas.
-Chapas y tornillos rosca piedra donde atar cada base del puntal.
-Arriostrando las patas entre sí.

Para arriostrar las patas usar una cuerda y hacer dos ballestrinques por pata .Uno en la base y otro el tubo (Esto se hace para que la cuerda no deslice hacía arriba)

Ballestrinque en base

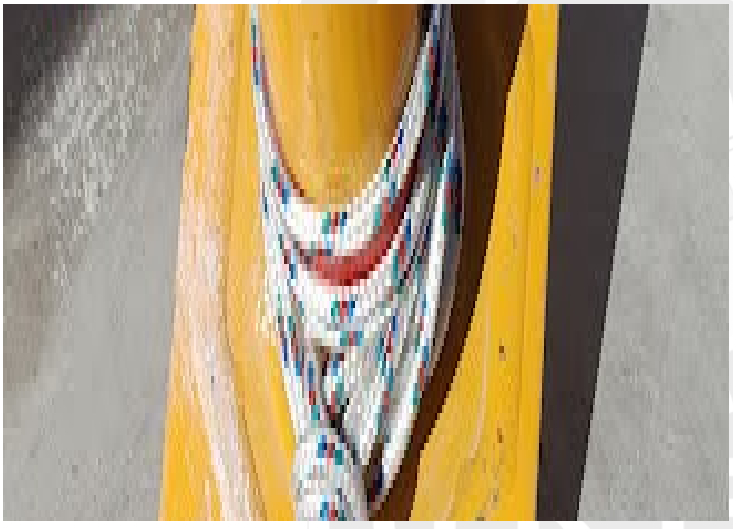


Ballestrinque en tubo





*Arriostrando las patas con tornillos roscapiedra y chapas



5.7 GUÍA TÉCNICA: MANIOBRA DESCENSO POR FACHADA (SIAM)

GUÍA UTILIZACIÓN DEL SIAM+SP

Montaje del SIAM:

Debemos tener en cuenta la altura de los techos.
Hasta 2.65m utilizaremos el SIAM tal y como viene en su funda con alturas superiores colocaremos el tubo prolongador.

Hasta 2.65m:

Extraer el SIAM de su funda.
Sacar y ajustar el tubo de techo (1), si no lo hacemos, podemos encajar el tubo superior dentro del pedal.



Desplegar y orientar las zapatas.

Extender los brazos inclinando en SIAM hacia delante, teniendo la precaución de colocar una mano en el anclaje naranja y otra en la empuñadura para no pellizcarse.

Subir la empuñadura (2) hasta que haga tope con el anclaje naranja, de esta forma haremos coincidir el orificio de la empuñadura con el orificio superior de tubo central.





Asegurar el anclaje naranja con el pasador de cable corto (3).

Colocar en el anclaje naranja los aparatos que vayamos a necesitar.

Encajar el pie del pedal (4) dentro del tubo principal, teniendo en cuenta colocar el pedal entre las zapatas y bajo el anclaje naranja.

(4)



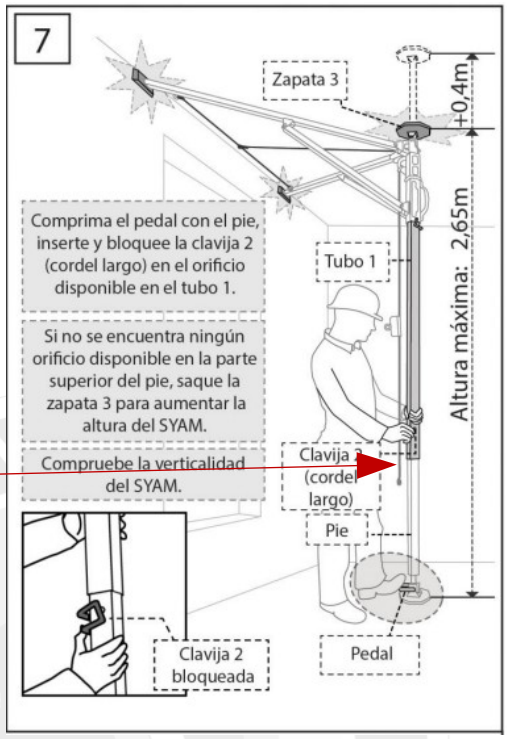
Aproximar el SIAM hasta que las zapatas (6) apoyen en la pared de la ventana donde vamos a trabajar.

Elevar hasta que la zapata superior toque el techo y simultáneamente pisar el pedal de esta forma haremos coincidir el orificio del tubo inferior con uno de los dos orificios inferiores (5) del tubo central.

Es absolutamente necesario que la zapata de techo este apoyada.

Introducir y bloquear la clavija de cable largo.

(5)



(6)



Precauciones:

- Falsos techos.
- Cajones de persiana.
- Tabique de pladur.
- Cajeados de escayola.
- Aplomar el puntal

Para alturas superiores a 2.65m.

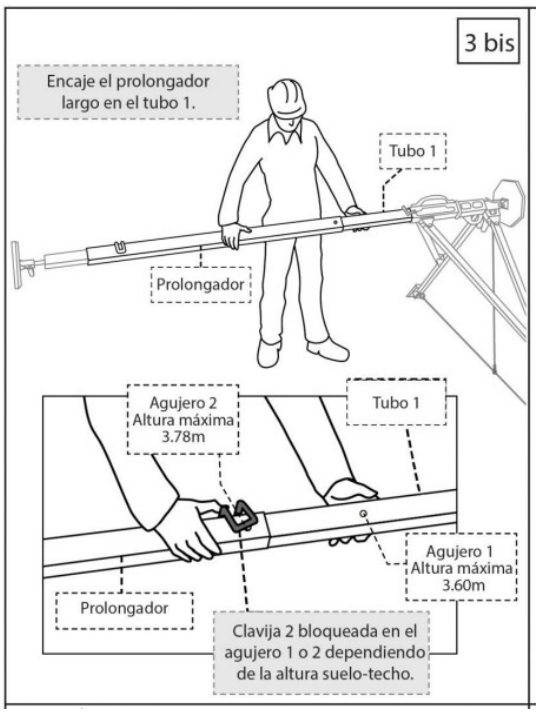
Extraer el SIAM de su funda.

Sacar y ajustar el tubo de techo, si no lo hacemos, podemos encajar el tubo superior dentro del pedal.

Desplegar y orientar las zapatas.

Extender los brazos inclinando en SIAM hacia delante, teniendo la precaución de colocar una mano en el anclaje naranja y otra en la empuñadura para no pellizcarse.

Subir la empuñadura hasta que haga tope con el anclaje naranja, de esta forma haremos coincidir el orificio de la empuñadura con el orificio superior de tubo central.



Introducir y bloquear la clavija de cable corto.
Encajar el prolongador en el tubo (7) principal teniendo en cuenta orientar la flecha azul hacia el anclaje naranja.

Fijar el prolongador con la clavija de cable largo (8).

Encajar el pie del pedal dentro del tubo principal, teniendo en cuenta colocar el pedal entre las zapatas y bajo el anclaje naranja.

Colocar los protectores de las zapatas.





Aproximar el SIAM hasta que las zapatas apoyen en la pared de la ventana donde vamos a trabajar.

. Elevar hasta que la zapata superior toque el techo y simultáneamente pisar el pedal (9) de esta forma haremos coincidir el orificio del tubo inferior con uno de los dos orificios inferiores del tubo central. Introducir y bloquear la clavija de cable largo del prolongador en el orificio libre (10).



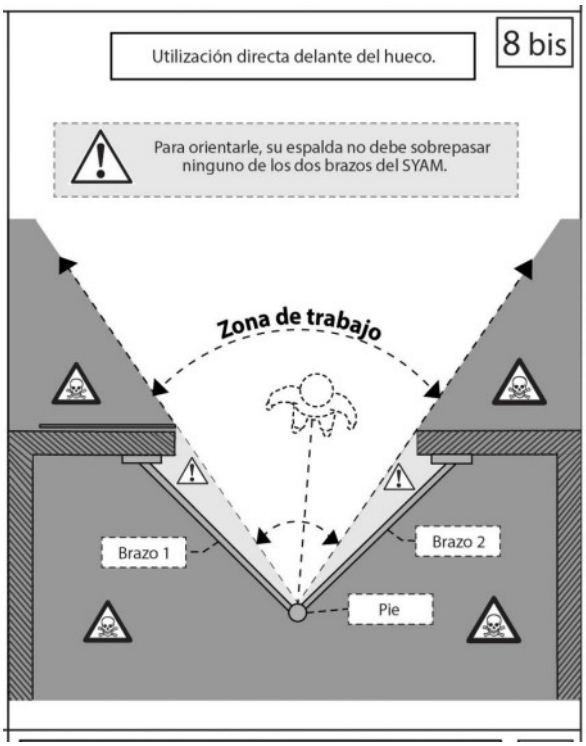
Precauciones:

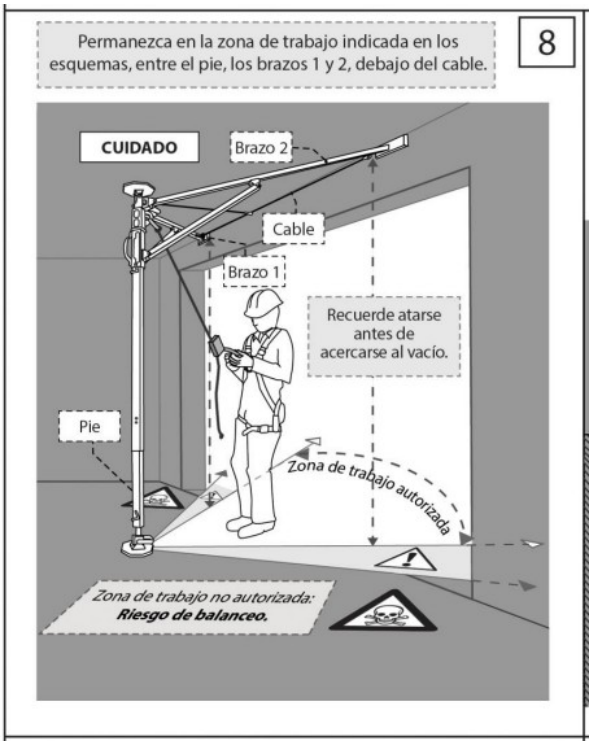
- Falsos techos.
- Cajones de persiana.
- Tabique de pladur.
- Cajeados de escayola.

Aplomar el puntal.

Medidas de seguridad SIAM:

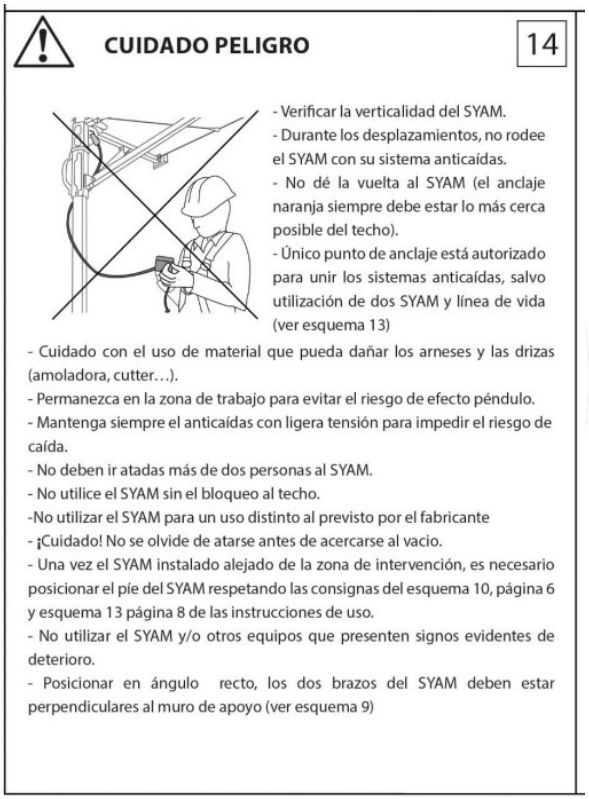
Medidas de seguridad SIAM:



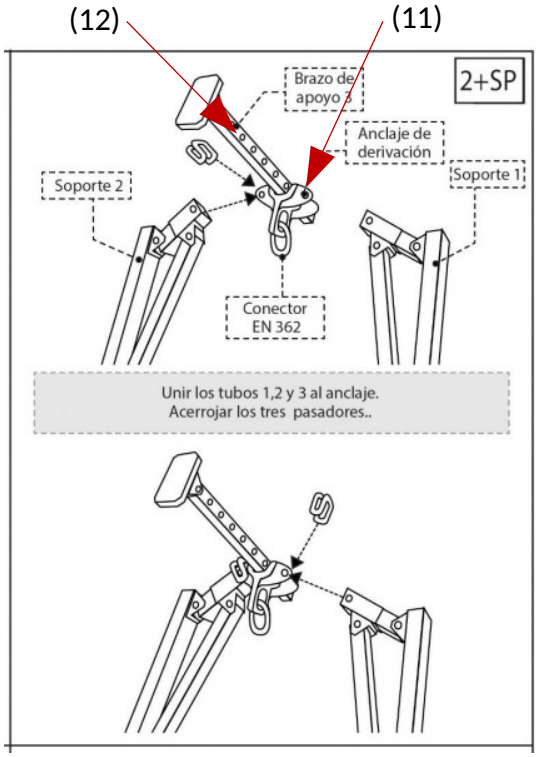


INSTALACIÓN LES SIAM+SP

Atención, solo el anclaje naranja del puntal es un anclaje autorizado.
El SIAM+SP es un sistema de derivación de anclaje, nunca debe ser utilizado como anclaje independiente.



Introducir en el anclaje de derivación (11) el brazo con la zapata (12) y bloquear con la clavija. Encajar los soportes laterales (13) al anclaje de derivación y bloquear con las clavijas.



(13)

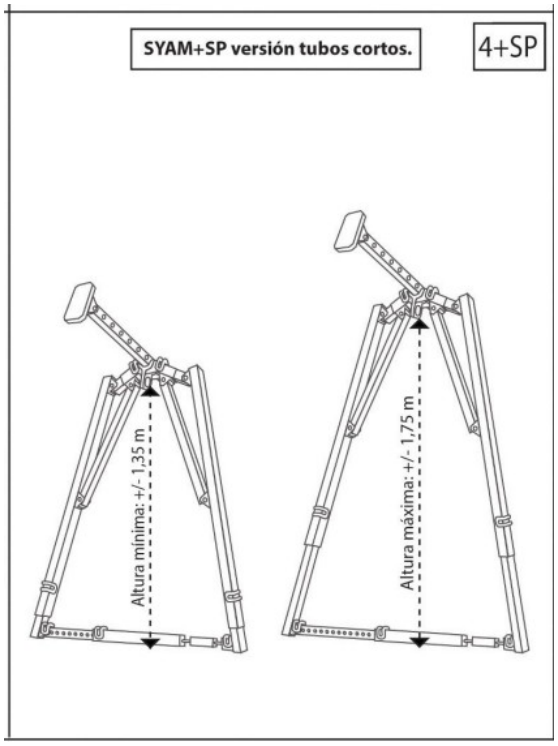


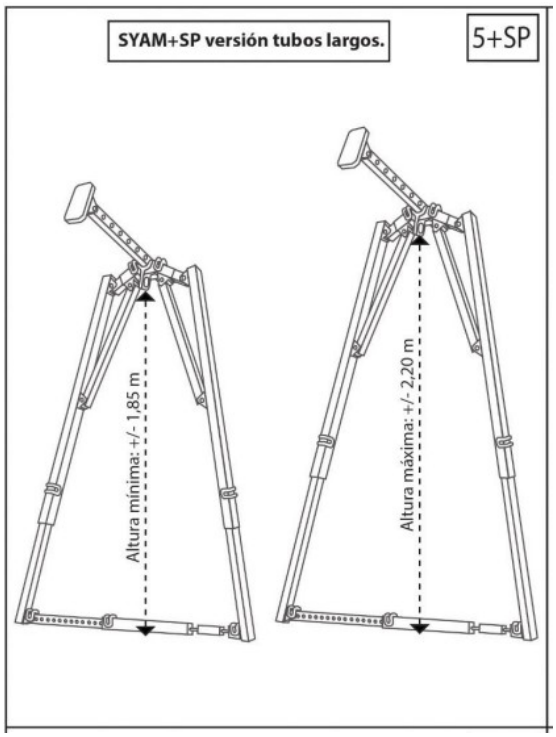


Introducir dentro de los soportes laterales los tubos (14).

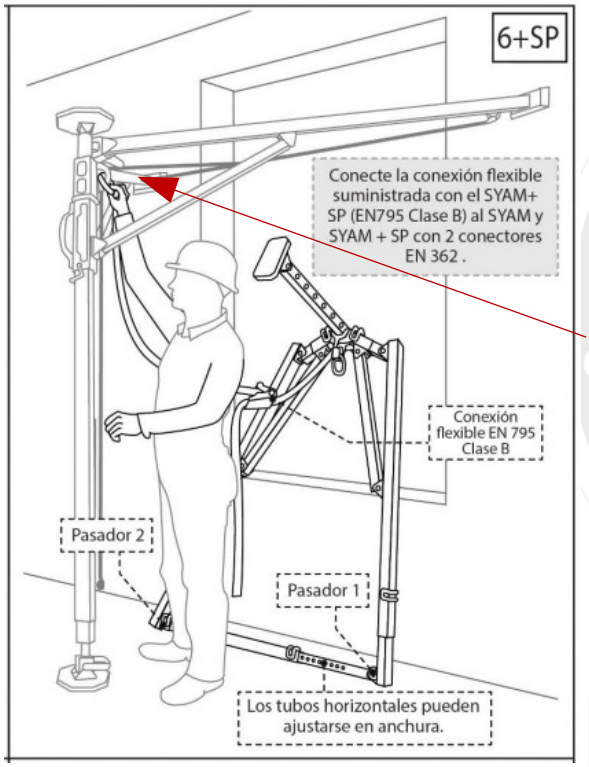
(14)

El SP dispone de dos medidas de tubos, elegir la más adecuada al tamaño de la ventana.





Colocar el <u>tubo horizontal</u> (15).



(16)

(15)



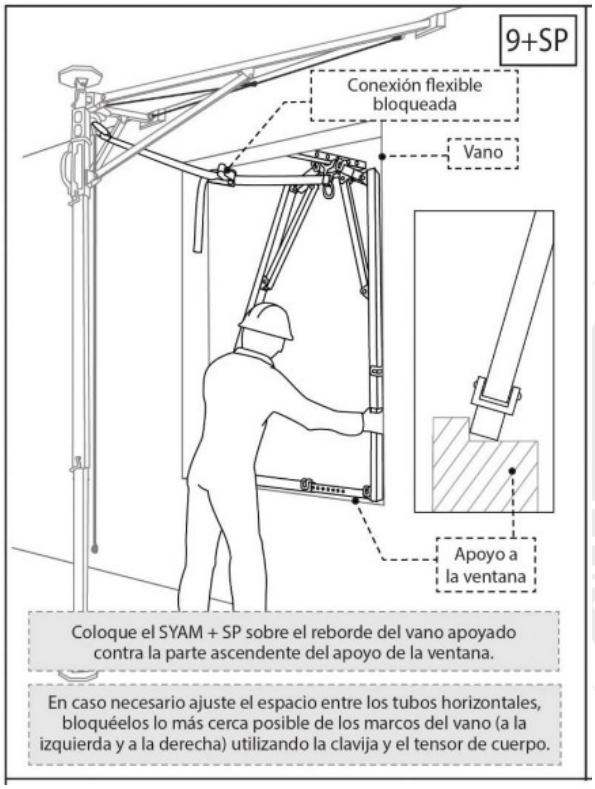
Colocar la <u>carraca</u> (16) del anclaje naranja al anclaje de derivación.



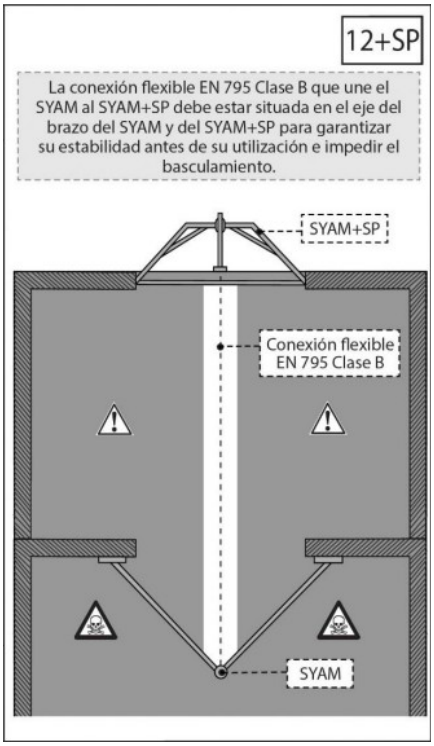
(16)



(16)



Colocar el SP en el vierteaguas de la ventana ajustándolo a la ventana.
Ajustar la altura de los tubos verticales y horizontal.
Ajustar el tubo horizontal con el tensor de cuerpo. Acuñar la parte inferior del tubo horizontal.
El SP debe quedar perfectamente enfrentado al SIAM, no permitiéndose desviaciones.



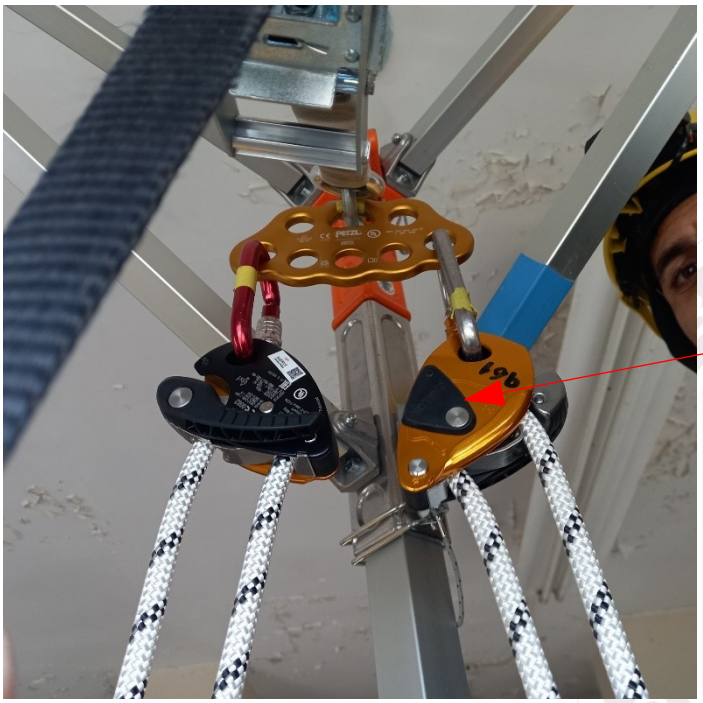


Tensar la carraca teniendo en cuenta que tenga un mínimo dos vueltas de cinta en el tambor.
Volver a ajustar el pedal del puntal y aplomar.





Si la ventana se encuentra enrasada con el muro exterior, para colocar el SP, se colorarán en la parte baja de los tubos, dos cintas cosidas alondradas y se conectará al anclaje naranja mediante dos grillones (17).



Conexión de los grillones al punto naranja.

(17)



Conexión de los grillones a las cintas cosidas.



Tensado de los grillones y la carraca.



Posición final del SP colocándolo fuera del vierteaguas de la ventana.

Las maniobras a realizar con el SIAM+SP serán exclusivamente:

- Descenso en rapel.
- Descenso de camilla en horizontal.
- Rapel guiado.

UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC



6

MOVIMIENTO O DESPLAZAMIENTO DE CARGAS PESADAS

ÍNDICE

6.1 Guía técnica: Puntos de anclaje

6.2 Guía técnica: Puntos de anclaje para desplazamientos de cargas pesadas

6.3 Guía técnica: Desplazamientos horizontales de cargas pesadas

6.4 Guía técnica: Elevación de cargas pesadas con sistema de fortuna

6.1 GUÍA TÉCNICA: PUNTOS DE ANCLAJE

Material para el montaje P.A.

- Taladros:
    - Bosch
    - Makita
- Brocas para piedra SDS PLUS: 8 mm de diámetro de 16 cm
- Llave de vaso de 13 mm y soporte de SDS PLUS para conexión en el mandril
- Tornillos autorroscante (roscapiedra) de 8 mm de diámetro de 7,5 cm
- Placas (anclaje) de 12 mm de diámetro
- Mosquetones con sistema de bloqueo automático o manual a rosca
- Anillos de cinta cosida de varios tamaños:
    - 80 cm
    - 120 cm
    - 150 cm
- Cuerda Lluïsa

Montaje de tornillos roscapiedra autorroscantes:

1.Escogemos la ubicación de la fijación y limpiamos la zona

2.Tenemos en cuenta que la repartición de cargas no debe superar los 60º





3.Ver, oír, sentir

4.Perforar, limpiar y atornillar







Montaje de elementos estructurales

- Deben ser capaces de resistir grandes cargas (altos factores de caída)- Tener en cuenta ciertos aspectos de sentido común: - Mejor un árbol vivo que uno muerto

- Mejor a un camión que a un coche

- Se debe tener en cuenta la naturaleza estructural (mejor anclar en una viga o columna que en un perfil de ventana)

Montaje de sistema anclaje seguro

En ocasiones necesitaremos un punto de anclaje de alta responsabilidad sobre un material de soporte de baja resistencia. En este caso recurriremos a las fijaciones redundantes. Si no es fiable la pared no meteré solo dos anclajes, meteré tres o cuatro o los que hagan falta y de esta forma la haré **redundante** para repartir las cargas.





Factores a tener en cuenta:

- Nunca debemos instalarlas por debajo de la cintura
- Mosquetones: sistema de bloqueo automático o manual a rosca
- Anillos de cinta cosida (80 cm, 120 cm, 150 cm)
- Podrá ser multidireccional o unidireccional
- Tendrá un punto central de anclaje
- Un mínimo de 2 anclajes.





Línea de vida (pasamanos)

Se montan con una cuerda en horizontal que estará relativamente tensa. Si hay que instalar seguros intermedios debido a la longitud de la línea de vida ésta se fraccionará haciendo nudos.

- En los extremos de la linea realizaremos un nudo de 8 fijo.
- Fraccionamos dicha linea alternando 1 mariposa con 1 ballestrinque, y así sucesivamente.
- Es conveniente que la distancia entre seguros no supere los 3 metros.



- En un plano inclinado y en pasamanos sin sectorizar será mejor utilizar un bloqueador (puño, nudos bloqueadores etc.)







- Nunca debemos instalarlas por debajo de la cintura ya que así evitaremos que si caemos el factor de caída sea muy alto.

Instalación de linea de vida

1. El primer bombero progresará con una cuerda dinámica con las técnicas de progresión normales instalando los seguros necesarios hasta el lugar que nos interese y será asegurado por otro bombero utilizando un asegurador (ID, ocho).

2. Allí anclaremos el extremo de una cuerda estática que habremos llevado para instalar la línea de vida.

3. Regresaremos siguiendo nuestros pasos instalando una segunda cuerda estática anudándola y tensándola en los seguros que habíamos instalado para progresar a la ida.

Otra manera de realizar la instalación es con la cuerda dinámica que vamos colocando, de la cual nos desataremos al llegar al final de donde queremos proteger (pero antes nos anclaremos con el cabo de anclaje al último seguro de anclaje).

Una vez nos hemos desatado, atamos la punta de la cuerda a ese anclaje y previamente avisando al compañero para que tense volvemos por la línea introduciendo en ella nuestros mosquetones del cabo de anclaje.

Al llegar a otro anclaje, en el que solo está metida la cuerda, la anudamos con un ballestrinque y seguimos hasta el siguiente punto de anclaje.

Una vez en el principio donde se sitúa el compañero este deja de tensar la cuerda con el asegurador y atamos también ese extremo, momento en que queda en uso la línea de vida.
Para desmontarla habría que invertir la maniobra y repetir al contrario los anteriores pasos

6.2 GUÍA TÉCNICA: PUNTOS DE ANCLAJE PARA DESPLAZAMIENTOS DE CARGAS PESADAS

DESCRIPCIÓN:

Cuando no tenemos en nuestro entorno mas próximo ningún elemento estructural , árbol o vehículo pesado que se pueda utilizar de punto de anclaje para desplazar algún elemento pesado , podemos recurrir a los anclajes de fortuna.

Para ello se utilizan estacas de acero de 120 cm de largo y 3 cm de diámetro , se pueden formar diferentes configuraciones , en forma de **i**, **y**, o **v**, dependiendo de de las estacas a utilizar que vendrá determinado por el peso que debemos desplazar. Por ejemplo , cuando la fuerza que nos hace falta mover es inferior a mil kilogramos harán falta 3 estacas en este caso la configuración será en forma de i, si por por contra debemos utilizar hasta 5 estacas la configuración ideal será de **y,** para mas de seis estacas la configuración mas razonable de en **v** .

Dependiendo del terreno al que disponemos hincar las estacas le asignaremos una fuerza por piqueta de acero que oscila entre 200 kg para terrenos mas blandos a 400 kg para terrenos mas rocosos o duros .

El conjunto de estacas que utilizamos en un sistema de anclaje de fortuna deben estar arriostradas para que puedan actuar como sistema y no como elementos independientes, para ello utilizaremos cuerdas de cañamo o similar, también podemos utilizar alguna cuerdas en desuso para acciones de rescate o cordinos de entre 4mm a 6mm de diámetro.

Las estacas deben ir hincadas con una profundidad de un mínimo del 50% de su longitud , lo ideal si el terreno lo permite son 2 tercios de la longitud , esto no siempre es posible por la dificultad o dureza del terreno , también deben de disponer de un ángulo de inclinación (120º) en sentido opuesto a la fuerza a desplazar , la distancia horizontal entre ellas será equidistante , dependerá de lo que la hinquemos , coincidirá aproximadamente con la altura de las mismas después de hincadas.

MATERIALES:

- Piquetas de acero de 120 cm

- Mazos

- Cuerdas de cáñamo o similar , también cordinos de entre 4 a 6 mm

- Martillo rotor

- Barrillas de hierro o ramas de madera de fortuna para mantener tensión del arriostrado

- Tracteles de cable de acero

- Eslingas de acero o nailon
- Grilletes

- Maderas de diferentes escuadrías o rollizos

EJECUCIÓN:

Para dimensionar adecuadamente un punto de anclaje de un elemento pesado debemos realizar primero una estimación del peso de dicho elemento, la fuerza que hay que realizar siempre será menor que el peso real del elemento , ya que solo hace falta vencer la fuerza de fricción que siempre es menor del peso de la masa.

De hecho recordar que los trácteles que utilizamos tienen esta relación de la fuerza que son capaces de realizar por elevación 60% con respecto a tracción :

tipo de tractel	F. Elevación	F. Tracción	Peso propio
T – 7	750 kg	1250 kg	7 kg
T – 13	1500 kg	2500 kg	17 kg
T – 35	3000 kg	5000 kg	26 kg

La fuerza de fricción variará dependiendo del tipo de terreno , cuando estemos limitados por la fuerza del tractel , una buena opción es minimizar la fuerza de fricción creando una banda de rodadura de fortuna.

Recordamos algunos ejemplos de coeficientes de fuerzas de fricción dependiendo del terreno cuando utilizamos un vehículo pesado como punto de anclaje:

R = K * P ; donde R = resistencia; K= coeficiente de fricción; P = peso del elemento a desplazar o de amarre.

Siendo los valores del coeficiente K:

• Cemento seco → 0.80

• Alquitrán seco → 0.70

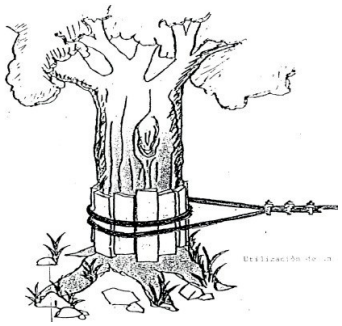
• Arcilla seca → 0.55

• Alquitrán mojado → 0.50

• Alquitrán grasiento → 0.20

La fuerza de fricción esta muy relacionado con la superficie de rozamiento del elemento a desplazar , a mayor superficie mayor fuerza que realizar , pero siempre será menor a la fuerza de elevación porque no hay vencer la gravedad que es necesario para elevar un elemento.

Como conclusión sabiendo lo que pesa el elemento que querremos arrastrar, sabemos que el punto de anclaje debe de soportar ese peso o incluso algo menos .
También podemos utilizar ciertos arboles que tengamos en el entorno



En este caso aplicaremos la siguiente relación; R = Tm (Resistencia en toneladas) ; d = dm (diámetro del árbol en decímetros)

- Roble: excelente……..R = 0,5.d^2
- Haya: Bueno…….. R = 0,4.d^2
- Castaño: mediocre……R = 0,3.d^2
- Abedul: muy mediocre…… R = 0,2.d^2
- Platano: muy mediocre….. R = 0,2.d^2
- Pino: muy mediocre…… R = 0,2.d^2

Ejemplo : Un pino adulto de 30 cm de diámetro tendrá una resistencia de ;

R= 0,2 * 3^2 = 1,8 toneladas

En cambio un roble del mismo diámetro ;

R= 0,5 * 3^2 = 4,5 toneladas

Volviendo a las **estacas** de acero como punto de anclaje para desplazar elementos pesados:

- **Puntos de anclaje con 3 estacas** . Utilizaremos configuración en **i** , máximo tendrá una resistencia aproximada de 1000 kg



- **Para puntos de anclaje de mas de 3 y menos de 5 estacas de acero**. Utilizaremos una configuración de **Y** , máximo tendrá una resistencia aproximada de 1500 a 2000 Kg



- **Para puntos de anclaje con mas de 6 estacas de acero**. Utilizaremos una configuración en **V** , la resistencia será aproximadamente de 300 a 400 kg por estaca.



- **Arriostrado de las piquetas de acero.**



Como se observa en la imagen en este caso se utiliza cordino de 5 mm, pero sería valido cualquier cuerda de cañamo o similar , su función es hacer que las piquetas funcionen como un sistema y no de manera independiente.

Empezaremos por las piquetas delanteras a las traseras, de una a una , tres paso de cuerda entre piquetas , tal y como se ve en la imagen , de la estaca delantera empezaremos de la parte superior a buscar la parte inferior de la trasera, por cada paso de cuerda lo fijamos con un ballestrinque, así sucesivamente hasta tener el conjunto arriostrado.

Por último faltaría realizar el tensado de las cuerdas , para ello con una barrilla metálica o similar (rama de árbol o trozo de madera) realizamos un trenzado a los tres ramales hasta que cogen tensión y

se fija la barrilla sobre el suelo para que mantenga la tensión y ya tendríamos el punto de anclaje finalizado.



Como se aprecia en la imagen el punto de anclaje finalizado con el trenzado de los pasos de cuerda entre piquetas y el rollizo en la parte delantera donde pondremos el tráctel fijado con una eslinga.

6.3 GUÍA TÉCNICA: DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES DE CARGAS PESADAS

DESCRIPCIÓN:

Se trata de mover cualquier elemento pesado mediante sistemas de tracción utilizando un buen punto de apoyo que podemos disponer en nuestro entorno o bien improvisado como se explica en la anterior guía técnica.

En toda maniobra de fuerza hay que prever cualquier movimiento inesperado, por lo que habrá que ver la reacción o posible desplazamiento inesperado que se nos pueda dar. Todos los movimientos que se realicen deben estar bajo control.

En definitiva en las maniobras de fuerza nunca improvisaremos , una buena ejecución deberá ser ; Reflexionada, analizada y controlada.

Una buena ejecución de la maniobra deberá:

- Estimación directa de los esfuerzos a vencer.

- Elección de los medios adecuados

- Elección de buenos puntos de anclaje.

- Respeto a los coeficientes de seguridad.

- La misma ejecución de la maniobra, teniendo un plan preestablecido.

MATERIALES:

- Piquetas de acero de 120 cm

- Mazos

- Cuerdas de cañamo o similar , también cordinos de entre 4 a 6 mm

- Martillo rotor

- Barrillas de hierro o ramas de madera de fortuna para mantener tensión del arriostrado

- Tracteles de cable de acero

- Eslingas de acero o nailon

- Grilletes

- Poleas para cable de acero

- Maderas de diferentes escuadrías o rollizos

EJECUCIÓN:

Una vez realizado o seleccionado el punto de anclaje de donde vamos a traccionar la carga, debemos establecer un plan de como ejecutar la maniobra.

Para ello tendremos que saber los limites de trabajo de los tracteles tal y como se indican en la guía anterior.

En caso de que el tráctel no sea capaz de una tracción directa porque el elemento pesa por encima de la carga de trabajo , podemos recurrir a desmultiplicar la carga mediante polipastos.

Si recurrimos a los polipastos tendremos en cuenta algunas consideraciones ;

- Cálculo de la fuerza final del punto de anclaje , ya que la instalación de poleas con reenvios aumenta la fuerza final de debe de soportar el punto de anclaje .

- Utilizaremos Polipastos simples: de un solo cable de acero siempre que sea posible.

- El punto final de tracción con el tractel estará lo mas alejado de la carga a desplazar, es decir, en el punto de anclaje.

- Las poleas que pongamos en el punto de anclaje trabajaran como fijas , por lo que no desmultiplican la carga, las poleas que pongamos en la masa a desplazar si actuaran como móviles , por lo que si desmultiplican.







- Fijar el tractel al punto de anclaje.



- Amarrar la carga a desplazar con las eslingas.



- Seleccionamos el sistema que vamos a utilizar para realizar la maniobra, en este caso se aprecia que se han puesto dos poleas móviles , ya la carga supera con la mucha la fuerza de trabajo del tráctel. Como se observa también se facilita la maniobra creando una banda de rodadura de fortuna.

6.4 GUÍA TÉCNICA: ELEVACIÓN DE CARGAS PESADAS CON SISTEMA DE FORTUNA

DESCRIPCIÓN:

Las maniobras de elevación de cargas pesadas son las que debemos de vencer la fuerza de la gravedad del elemento para poder elevarlo y desplazarlo del lugar de origen, son las mas complicadas y peligrosas de realizar , por ello habrá que planificar muy bien cada paso antes de llevarla a cabo, ya que hablamos de realizarlas con medios ligeros de fortuna.

Básicamente nos podemos podemos encontrarnos con dos escenarios ;

1- Tenemos en nuestro entorno puntos estructurales donde hacer el punto de anclaje de apoyo para elevar la carga.

2- Tenemos que improvisar un punto elevado para poder realizar la elevación de la carga.

Como es de imaginar el segundo escenario es mas complicado que el primero .

Otras cuestiones a tener en cuenta en las maniobras de elevación:

- Siempre procuremos que el tractel desde donde realicemos la maniobra de elevación este lo mas alejado de la carga a elevar.

- Nunca pondremos el punto final del tractel encima de carga, ya que en caso de algún improvisto ,tendremos personal directamente expuesto en la carga.

- Habrá que buscar que el punto elevado este lo mas próximo a la vertical para evitar en lo posible movimiento pendular no controlado. En cualquier caso habrá que preverlos en su caso contrarrestar esos movimientos con alguna instalación auxiliar.

- Para poder realizar una maniobra de elevación correcta , el sistema debe de ser capaz de elevar y desplazar la carga lo suficiente para que libere el espacio que nos hace falta para operar ,

- Los desplazamientos laterales en estas maniobras siempre serán muy limitados, hablamos de 1 o 2 metros máximo .

MATERIALES:

- Piquetas de acero de 120 cm

- Mazos

- Cuerdas de cañamo o similiar , también cordinos de entre 4 a 6 mm

- Martillo rotor - Picador

- Barrillas de hierro o ramas de madera de fortuna para mantener tensión del arriostrado

- Tracteles de cable de acero

- Eslingas de acero o nailon

- Grilletes

- Poleas para cable de acero

- Maderas de diferentes escuadrías o rollizos

EJECUCIÓN:

- Escenario 1 : Se dispone en nuestro entorno de estructuras donde podemos realizar la maniobra .



Estamos en un entorno donde disponemos de una edificación con una estructura de hormigón armado , es una situación ideal para poder realizar una maniobra de elevación con tracteles de acero . Habrá que ver el estado de la estructura si permite esa sobrecarga y coger como punto de anclaje elevado vigas maestras , no viguetas.

A continuación mostramos en la imagen siguiente la maniobra completa donde se puede apreciar la instalación:

La carga a elevar se estimo una carga aproximada de 2000Kg.

- Instalación de un tractel 13 para realizar la elevación, para poder elevar con este tractel tuvimos que disponer de una polea móvil en la carga.

- En el punto elevado dispusimos de una polea fija que nos permitía hacer un reenvío a nivel rasante y poner el tractel fijado en la base de un pilar. Donde se realizo la maniobra de elevación.

- Como se puede apreciar para realizar los desplazamientos laterales se dispuso de un par de tracteles T-7 , así poder desplazar a un lado u otro y controlar el movimiento pendular una vez elevada la roca.





- Escenario 2 : En nuestro entorno no disponemos de ninguna infraestructura donde podamos tener un punto elevado , tampoco se dispone de maquinaria pesada tipo grúa elevadora, por lo que tenemos que improvisar un sistema de fortuna.Para ello utilizaremos madera de sección redonda , lo ideal son postes de telefonía o similar , si no rollizos que tengan un diámetro de por lo menos 20 cm . Se puede hacer con un solo poste de telefonía utilizando el mismo como punto elevado en este caso hablamos del **mástil** o cuando utilizamos un par de postes cruzados y ensamblados con un rollizo en la parte baja hablamos de la **Cabra ligera.**





- EL MÁSTIL

Este sistema de elevación de cargas pesadas estará limitado a una carga máxima de 1000kg, consta de un poste que se utiliza como punto elevado y un sistema formado con un sistema de 4 vientos de cuerda estática de 10 mm de diámetro.

1- Haremos en el suelo donde apoyemos la base del poste un socavón de unos 30 cm de profundidad mínimo de una sección parecida a la base del poste donde se apoyará .



2- En la parte superior del poste se hace el punto de apoyo formando una cruz con un trozo de tablón de madera y se ensamble con el atado normalizado.



3 – En la cabeza donde hemos hecho la cruz , antes de elevarlo en su posición preparamos los 4 vientos , para ello utilizaremos dos cuerdas , por la mitad de la longitud de cada cuerda haremos un nudo de ballestrinque y lo insertamos en la cabeza del poste por encima de la cruz, de cada cuerda saldrán dos ramales con lo tendremos los 4 vientos.

La posición de los vientos se pondrán por detrás de donde vayamos a elevar la carga de manera que hagan de contrapeso y estabilidad al mastil.



4 – Antes de elevar el mástil prepararemos en la cruz el sistema de elevación que vayamos a disponer , bien realizando con un coordino una corona o con anillos de cinta haremos el punto de anclaje en la cruz , teniendo en cuenta que habrá que poner una polea fija que nos haga de reenvío donde pondremos el tractel.



5 – Prepararemos con unas piquetas o estacas un punto de anclaje del ramal del cable que baja de la polea fija donde colocaremos el tractel, procurando evitar abrir mucho el ángulo de trabajo de la polea , por lo que deberá estar próximo a la base del poste.



Consideraciones:

Es una maniobra que esta muy limitada y se utilizará como último recurso , habrá que tener en cuenta que además de realizar la elevación de la carga tendremos que desplazarla a un lado para poder liberar el espacio para poder operar en el espacio que liberemos , este desplazamiento lateral habrá que realizarlo con sumo cuidado y no podrá ser mayor a de un metro.

- LA CABRA LIGERA.

También la utilizaremos como último recurso cuando no dispongamos de maquinaria pesada que nos pueda realizar la maniobra de elevación, en este caso utilizamos dos postes de madera y un rollizo de sección menor para ensamblar el triangulo por la parte inferior de los postes . Podremos elevar hasta un máximo de 2000kg, el montaje es similar al anterior solo que ahora formamos con los tres postes un triangulo de elevación.

Otra diferencia con el mástil es que en esta maniobra solo pondremos 2 vientos con una sola cuerda en ve de 4 vientos que se ponían en el mástil. El movimiento lateral una vez elevada la carga se tendrá que realizar hacía delante , nunca hacia los lados que forma el triangulo ya que se corre el riesgo de que el sistema pierda estabilidad y se desmorone.





1 – Haremos el ensamble de los tres postes .



2 – Los fijamos con los atados normalizados que se utilizan en la Unidad.





3 -Tendremos que realizar dos socavones uno por cada base de los postes que descansan en el suelo para asegurar la estabilidad del sistema.

El resto de pasos es muy similar a lo expuesto anteriormente en el mástil, solo indicar tanto en el mástil como en la cabra ligera nunca pondremos el final de la instalación del cable sobre la carga a desplazar , es más apropiado utilizar una polea fija en el punto elevado y en el ramal descendente finalizar la instalación con el tractel a nivel rasante fuera de la carga. En este caso podemos utilizar de punto de anclaje el rollizo horizontal del triangulo que forma la cabra ligera .

En la imagen siguiente se puede ver la maniobra finalizada a punto para realizar la elevación.



UNIDAD DE RESCATE
EN EMERGENCIAS
Y CATASTROFES

CONSORCIO PROVINCIAL
DE BOMBEROS DE VALENCIA
USO EXCLUSIVO UREC



7

ASISTENCIA SANITARIA EN TERREMOTOS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2: PREPARACIÓN Y FUNCIONES DEL PERSONAL SANITARIO EN EQUIPOS USAR

CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE RECURSOS MÉDICOS Y LOGÍSTICA EN OPERACIONES USAR

CAPÍTULO 4: ASISTENCIA SANITARIA AVANZADA AL PACIENTE TRAUMÁTICO GRAVE EN TERREMOTOS

CAPÍTULO 5: SOPORTE VITAL BÁSICO Y AVANZADO (SVB/SVA) EN PACIENTES ADULTOS PARA EQUIPOS USAR. ERC 2021. ILCOR 2024

CAPÍTULO 6: SOPORTE VITAL BÁSICO Y AVANZADO (SVB/SVA) EN PACIENTES PEDIÁTRICOS PARA EQUIPOS USAR. ERC 2021. ILCOR 2024

CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES PSICOLÓGICAS PARA PACIENTES Y EQUIPOS USAR EN AMBIENTE HOSTIL

CAPÍTULO 8: PRIMEROS AUXILIOS PARA PERROS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA Y RESCATE

CAPÍTULO 9: RECOMENDACIONES DE SALUD PÚBLICA PARA LA PREVENCIÓN, TRABAJO DE CAMPO Y VUELTA A NORMALIDAD EN OPERACIONES USAR

CAPÍTULO 10: MATERIAL SANITARIO AVANZADO PARA LA UNIDAD MÉDICA DE USAR

CAPÍTULO 11: KIT PERSONAL PARA OPERACIONES USAR

CAPÍTULO 12: COMUNICACIÓN EFECTIVA ENTRE BOMBERO Y SANITARIO PARA LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN. MÉTODO IDEAS

1: INTRODUCCIÓN

1.1. IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN EN ASISTENCIA SANITARIA DURANTE TERREMOTOS

Contexto de los terremotos como desastres naturales

Los terremotos son fenómenos naturales que pueden ocurrir sin previo aviso, provocando una destrucción masiva y dejando a la población en situación de extrema vulnerabilidad. Las características impredecibles de estos eventos, junto con la magnitud de los daños que pueden causar, subrayan la necesidad de estar preparados para responder de manera rápida y eficaz.

El entorno caótico generado por un terremoto, que incluye edificios derrumbados, infraestructuras dañadas y recursos limitados, requiere una respuesta sanitaria altamente especializada.



Rol de los equipos USAR (Urban Search and Rescue)

Los equipos USAR son unidades especializadas que combinan la experiencia de bomberos, rescatistas, y personal médico para realizar operaciones de búsqueda y rescate en entornos urbanos afectados por desastres. Dentro de estos equipos, la función sanitaria es crucial, ya que

debe abordar una amplia gama de emergencias médicas en condiciones adversas, desde el manejo de trauma grave hasta la estabilización de pacientes en situaciones extremas.

Desafíos específicos en la Asistencia Sanitaria durante terremotos

Los terremotos presentan desafíos únicos, como la atención en entornos peligrosos, la necesidad de realizar intervenciones rápidas en condiciones de recursos limitados, y la posibilidad de enfrentar grandes números de víctimas con una variedad de lesiones traumáticas. Además, el personal debe estar preparado para operar en circunstancias donde el acceso a los pacientes puede estar restringido o donde las condiciones ambientales complican la atención médica.

Importancia de la formación continua y específica

Para enfrentar estos desafíos, es esencial que el personal de los equipos USAR reciba una formación continua y especializada. Esta formación debe estar basada en las últimas evidencias científicas y las mejores prácticas a nivel mundial, asegurando que los rescatistas estén equipados no solo con las habilidades técnicas necesarias, sino también con el conocimiento para adaptarse a las diversas y complejas situaciones que puedan surgir durante una operación de rescate tras un terremoto.

2.2. OBJETIVOS DEL MANUAL

Proveer una guía integral

Este manual tiene como objetivo proporcionar una guía completa y detallada para la asistencia sanitaria en operaciones de búsqueda y rescate durante terremotos. Está diseñado para ser una referencia avanzada que oriente tanto la formación como la práctica en el terreno, asegurando que el personal USAR esté preparado para intervenir eficazmente. Aunque está dirigido principalmente a personal no sanitario y al personal UREC del CPBV, muchos de sus capítulos abordan aspectos generales de la asistencia sanitaria, por lo que también puede resultar de interés para el personal sanitario de las unidades de rescate.

Integrar las últimas evidencias científicas y prácticas internacionales

El contenido de este manual se basa en las guías más recientes y en las últimas evidencias científicas, incluyendo protocolos reconocidos internacionalmente como **ATLS (Advanced Trauma Life Support), PHTLS (Prehospital Trauma Life Support), ITLS (International Trauma Life Support)**, así como recomendaciones de la **OMS (Organización Mundial de la Salud)** y por supuesto siguiendo la línea de actuación de **INSARAG (International Search and Rescue Advisory Group)**. La integración de estas referencias garantiza que las técnicas y procedimientos aquí descritos estén alineados con las mejores prácticas a nivel global.

Estandarizar procedimientos y técnicas

Uno de los principales objetivos es la estandarización de los procedimientos y técnicas de atención sanitaria en terremotos, facilitando una respuesta uniforme y coordinada entre los diferentes equipos y profesionales involucrados. Esto es crucial para asegurar la interoperabilidad y la eficacia en el terreno.

Facilitar la preparación a través de simulaciones clínicas

El manual también enfatiza la importancia de las simulaciones clínicas como herramienta de preparación. Estas simulaciones permiten al personal entrenar en escenarios realistas que replican las condiciones de un terremoto, mejorando su capacidad de respuesta y adaptación en situaciones reales.

Fomentar la actualización y mejora continua

Finalmente, este manual busca promover una cultura de mejora continua entre los miembros de los equipos USAR, incentivando la actualización constante de conocimientos y habilidades. Esto se logra a través de la inclusión de referencias actuales y la recomendación de recursos adicionales para el aprendizaje continuo.

CAPÍTULO 2: PREPARACIÓN Y FUNCIONES DEL PERSONAL SANITARIO EN EQUIPOS USAR

2.1. INTRODUCCIÓN

La preparación previa al despliegue y la definición clara de las funciones del personal sanitario son elementos clave para el éxito de las operaciones de búsqueda y rescate en entornos urbanos afectados por terremotos. Este capítulo aborda las estrategias de preparación, la formación requerida, el equipamiento necesario y las funciones específicas que deben desempeñar los profesionales sanitarios integrados en equipos USAR.

2.2. PREPARACIÓN PREVIA AL DESPLIEGUE

Formación y capacitación del personal sanitario

La efectividad de la respuesta sanitaria en un entorno de desastre depende en gran medida de la formación y capacitación previa del personal sanitario. Los profesionales deben estar preparados para enfrentar situaciones complejas y adaptarse rápidamente a entornos cambiantes. Los principales aspectos de la formación incluyen:

- **Cursos de certificación**: Es esencial que los miembros del equipo sanitario posean certificaciones relevantes como ATLS (Advanced Trauma Life Support), PHTLS (Prehospital Trauma Life Support), ITLS (International Trauma Life Support) y formación específica en el manejo de víctimas en entornos confinados.
- **Simulaciones y ejercicios prácticos**: La participación en simulaciones realistas y ejercicios prácticos que emulen condiciones de desastre, permite al personal sanitario desarrollar habilidades críticas y familiarizarse con los protocolos de emergencia.
- **Formación en coordinación y comunicación**: Dado el carácter multidisciplinario de los equipos USAR, el personal sanitario debe estar entrenado en técnicas de comunicación efectiva y coordinación con otros miembros del equipo, incluyendo bomberos, ingenieros estructurales y especialistas en manejo de desastres.

Preparación física y mental

Los entornos de rescate urbano pueden ser extremadamente demandantes tanto física como mentalmente. La preparación en estos aspectos es crucial:

- **Preparación física**: los sanitarios deben mantener una buena condición física para poder operar eficazmente en condiciones extremas, como trabajar largas horas en espacios confinados o realizar tareas de rescate que requieren esfuerzo físico considerable.

- **Resiliencia mental y manejo del estrés**: la capacidad de manejar el estrés y la presión es esencial. Se deben incluir técnicas de manejo del estrés y resiliencia en el entrenamiento, asegurando que el personal pueda tomar decisiones críticas bajo presión sin comprometer su bienestar psicológico.

Equipamiento personal y médico

Siguiendo las directrices de **INSARAG** (Grupo Asesor Internacional de Operaciones de Búsqueda y Rescate), los **recursos sanitarios** que una unidad USAR debe proporcionar en una operación de búsqueda y rescate en zonas urbanas, especialmente tras un desastre como un terremoto, son fundamentales para garantizar una atención adecuada a las víctimas y la seguridad del propio equipo. Estos recursos se pueden dividir en varios niveles:

Atención médica del personal USAR

La salud del equipo USAR es prioritaria, por lo que debe contar con:

- **Botiquín médico avanzado**: que incluya medicamentos, equipo para heridas leves, y material para atender emergencias médicas comunes en el personal.
- **Vacunación y profilaxis**: el equipo debe estar adecuadamente vacunado (antitetánica, hepatitis, etc.), y disponer de medidas profilácticas contra infecciones.
- **Equipos de protección personal (EPP)**: guantes, gafas, mascarillas, trajes impermeables y calzado adecuado para minimizar riesgos de lesiones e infecciones.

Atención prehospitalaria a las víctimas

El equipo USAR debe ser capaz de proporcionar atención médica inmediata y estabilización a las víctimas hasta que puedan ser evacuadas a instalaciones médicas más avanzadas. Siempre en coordinación con las instituciones sanitarias del país donde ha ocurrido la emergencia.

Capacidades de soporte vital avanzado (SVA)

Recursos necesarios para el manejo de patologías médicas y traumatológicas. Similar a los recursos disponibles actualmente en unidades SAMU pero escaladas a la necesidad del equipo y a las posibilidades de traslado.

Recursos para manejo de IMV

En situaciones donde hay múltiples víctimas, es decir en la mayoría de las emergencias por terremotos y estructuras colapsadas, el equipo USAR debe contar con:

- **Sistema de triage**: uso de etiquetas de clasificación de pacientes (verde, amarillo, rojo y negro) para categorizar la gravedad de las lesiones.
- **Puestos médicos avanzados (PMA)**: zonas organizadas cerca de las áreas de trabajo para evaluar y estabilizar a los heridos antes de su evacuación a los hospitales.

- **Material sanitario para múltiples víctimas**: suficientes vendajes, apósitos, férulas, medicamentos y equipos de reanimación para poder tratar a varias víctimas simultáneamente.

Transporte y evacuación médica

Si bien el equipo USAR no está destinado a realizar evacuaciones prolongadas, debe contar con:

- **Camillas de rescate**: ligeras, pero seguras para el traslado de heridos en terrenos difíciles.
- **Sistemas de evacuación**: cuerdas y sistemas de poleas para mover a las víctimas desde estructuras colapsadas.

Manejo de cadáveres

Aunque no es su función principal, los equipos USAR deben estar preparados para gestionar víctimas fallecidas, lo que incluye:

- **Bolsas para cadáveres**: para manejar los cuerpos de manera digna y segura.
- **Procedimiento para el manejo de cadáveres**: garantizar el respeto a los fallecidos y la coordinación con las autoridades para la identificación y transferencia de los cuerpos.

Prevención de enfermedades y control de infecciones

En entornos post-desastre, se presume un alto riesgo de enfermedades infecciosas. Los recursos incluyen:

- **Desinfectantes y antisépticos**: para prevenir infecciones al tratar heridas.
- **EPP completo**: casco, guantes, ropa ignífuga, guantes de seguridad anticorte (además de los guantes de látex), botas de seguridad, casco y equipos de protección respiratoria (mascarillas N95, cuando la situación lo requiera).
- **Control de vectores**: repelentes y medidas para evitar enfermedades transmitidas por insectos.

En resumen, una unidad USAR siguiendo las directrices de INSARAG debe estar equipada para ofrecer tanto **atención médica básica y avanzada**, **como estabilización inicial de víctimas**, **manejo de múltiples heridos**, y **protección sanitaria de su personal**, garantizando que las operaciones se realicen de manera segura y efectiva en entornos de desastre.

2.3. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL PERSONAL SANITARIO EN OPERACIONES USAR

Evaluación inicial del entorno y coordinación

Una de las primeras funciones del personal sanitario es realizar una evaluación inicial del entorno junto con otros miembros del equipo USAR. Esto implica:

- **Reconocimiento de áreas de riesgo**: Identificar posibles peligros como estructuras inestables, fugas de gas, o incendios, que podrían afectar tanto a las víctimas como al personal de rescate.
- **Coordinación con comandantes de rescate**: Trabajar en conjunto con los comandantes y otros líderes de equipo para planificar las estrategias de rescate y asegurar que las intervenciones médicas se realicen de manera segura y eficiente.

Gestión del triaje en el terreno

El personal sanitario es el responsable de realizar el triaje de las víctimas, lo que implica:

- **Clasificación de las víctimas**: basándose en la severidad de las lesiones y la urgencia de la intervención, los sanitarios deben clasificar a las víctimas para priorizar los recursos médicos.
- **Documentación y reporte**: registrar el estado de las víctimas, los tratamientos administrados y cualquier otra información relevante para la transferencia a los centros médicos o para la coordinación interna del equipo.

Apoyo en rescate técnico.

Además de las funciones médicas tradicionales, los sanitarios en equipos USAR a menudo colaboran en tareas técnicas de rescate, que incluyen:

- **Asistencia en acceso y extricación**: ayudar a los rescatadores en la liberación y evacuación segura de las víctimas, garantizando que se minimice el riesgo de lesiones adicionales durante el proceso.
- **Provisión de primeros auxilios inmediatos**: durante la extricación, los sanitarios deben estar preparados para proporcionar primeros auxilios básicos o estabilización avanzada según sea necesario.

Coordinación de la evacuación médica.

Una vez que las víctimas han sido rescatadas, el personal sanitario debe coordinar su evacuación:

- **Transporte seguro de víctimas**: Asegurar que las víctimas sean transportadas de manera segura y rápida a centros médicos o puntos de estabilización, manteniendo la continuidad del cuidado.

- **Comunicación con centros médicos**: Mantener una comunicación clara con los hospitales para que estén preparados para recibir a las víctimas, proporcionando información detallada sobre su estado y los tratamientos realizados en el lugar del desastre.

2.4. CONCLUSIÓN

La preparación previa al despliegue y la clara definición de las funciones del personal sanitario son fundamentales para el éxito de las operaciones USAR. La formación continua, la preparación física y mental, el manejo del equipamiento adecuado y la capacidad para coordinarse con otros miembros del equipo son elementos esenciales para garantizar una respuesta efectiva en situaciones de desastre. El personal sanitario debe estar siempre listo para adaptarse a los desafíos impredecibles que presentan los terremotos y otros desastres urbanos.

CAPÍTULO 3: GESTIÓN DE RECURSOS MÉDICOS Y LOGÍSTICA EN OPERACIONES USAR

3.1. INTRODUCCIÓN

En las operaciones de búsqueda y rescate durante terremotos, la gestión adecuada de los recursos médicos y la logística es esencial para proporcionar una atención efectiva y oportuna a las víctimas.

Este capítulo aborda cómo organizar y utilizar los recursos médicos y logísticos de manera eficiente, garantizando que el personal sanitario pueda operar con eficacia en condiciones de alta complejidad.

3.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE RECURSOS MÉDICOS

Evaluación de necesidades y recursos

Antes del despliegue, es crucial evaluar las necesidades específicas del equipo y planificar los recursos médicos necesarios:

- **Identificación de requerimientos médicos**: basado en el tipo de desastre y la escala esperada: determinar los recursos médicos necesarios, como medicamentos; equipo de protección personal; y suministros para manejo de trauma y emergencias.
- **Inventario y aseguramiento de recursos**: realizar un inventario exhaustivo del equipo médico disponible y asegurar que todo esté en condiciones operativas. Esto incluye revisiones regulares y mantenimientos preventivos.

Organización del equipo médico en el terreno

Una vez en el lugar, la organización eficiente del equipo médico es fundamental para el éxito de la operación:

- **Establecimiento de unidades médicas**: organizar unidades médicas móviles o fijas en puntos estratégicos, asegurando accesibilidad y capacidad de respuesta rápida.
- **Distribución de recursos**: distribuir el equipo médico y los suministros en función de las áreas de mayor necesidad y la ubicación de las víctimas.

3.3. LOGÍSTICA EN EL TERRENO

Gestión de suministros y equipos

La gestión efectiva de suministros y equipos en el terreno garantiza una respuesta eficiente:

- **Protocolo de suministros**: implementar un sistema de gestión de inventarios y rotación de suministros para evitar la escasez y garantizar que los recursos estén disponibles cuando se necesiten.
- **Transporte y manejo de equipos**: organizar el transporte seguro y eficiente de equipos médicos hacia y desde las áreas de operaciones. Esto incluye la preparación para el transporte en terrenos difíciles o espacios confinados.

Coordinación con otros equipos y agencias

La colaboración con otros equipos y agencias es vital para una logística fluida:

- **Establecimiento de canales de comunicación**: mantener comunicación constante con otros equipos de rescate, centros médicos y agencias de apoyo para coordinar la entrega y recepción de recursos.
- **Coordinación con entidades locales**: trabajar en conjunto con las autoridades locales y organizaciones humanitarias para asegurar la integración de esfuerzos y la utilización óptima de los recursos disponibles.

3.4. MANEJO DE SITUACIONES ESPECIALES

Gestión de recursos en espacios confinados

Operar en espacios confinados requiere una atención especial a la logística y manejo de recursos:

- **Adaptación del equipamiento**: asegurar que los equipos médicos y de protección personal sean adecuados para espacios reducidos y accesos limitados.
- **Procedimientos de rescate especializados**: implementar técnicas y protocolos específicos para operar en ambientes de espacios confinados, garantizando la seguridad tanto del personal como de las víctimas.

Manejo de recursos en condiciones extremas

Las condiciones extremas, como temperaturas extremas o falta de infraestructuras, pueden impactar en la logística:

- **Protección y conservación de los recursos**: implementar medidas para proteger y conservar los recursos médicos en condiciones adversas, como almacenamiento adecuado y protección contra el clima.
- **Adaptación de procedimientos**: ajustar los procedimientos de manejo y distribución de recursos según las condiciones del terreno y el entorno operativo.

3.5. EVALUACIÓN Y AJUSTE DE RECURSOS

Monitorización de eficiencia

Es importante monitorear continuamente la eficiencia en el uso de recursos para asegurar que se están utilizando de manera óptima:

- **Registro de uso de recursos**: mantener un registro detallado del uso de suministros y equipo para identificar posibles áreas de mejora o necesidad de reabastecimiento.
- **Evaluación de desempeño**: realizar evaluaciones periódicas para determinar la eficacia de la gestión de recursos y ajustar los procedimientos según sea necesario.

Informe y mejora continua

Recoger un informe después de la operación para mejorar la gestión de recursos en futuras misiones:

- **Análisis post-operación**: revisar el desempeño en la gestión de recursos y logística, identificando éxitos y áreas de mejora.
- **Incorporación de lecciones aprendidas**: aplicar las lecciones aprendidas a los procedimientos futuros, ajustando los protocolos de logística y gestión de recursos para mejorar la eficiencia y efectividad.

CAPÍTULO 4: ASISTENCIA SANITARIA AVANZADA AL PACIENTE TRAUMÁTICO GRAVE EN TERREMOTOS

4.1. Introducción

El manejo de pacientes traumáticos en el contexto de terremotos presenta desafíos únicos debido a la magnitud y la variedad de lesiones que pueden ocurrir. Los bomberos juegan un papel crucial en la estabilización inicial de estos pacientes. Desde el punto de vista sanitario (como personal sanitario y no sanitario), tenemos una serie de **objetivos que debemos de intentar cumplir**:

1. **Garantizar la seguridad** de los profesionales de la atención prehospitalaria y la del paciente, fundamental en procedimientos también de equipos USAR.
2. **Evaluar la situación de la escena** para determinar la necesidad de recursos adicionales, teniendo en cuenta el contexto de catástrofe, esto puede ser difícil.
3. **Controlar cualquier hemorragia** externa de importancia (C).
4. Utilizar el enfoque de **evaluación primaria (ABCDE)** fundamental para identificar aquellas lesiones que puedan amenazar la vida del paciente.
5. **Reconocer la física y el mecanismo de lesión** que produjo las lesiones para tener en cuenta otras lesiones inadvertidas.
6. Proporcionar un **manejo adecuado de las vías respiratorias** mientras se realiza una restricción del movimiento de la columna. En contexto de estructuras colapsadas manejaremos siempre a los pacientes como potenciales lesiones a nivel de columna vertebral.
7. **Apoyar la ventilación** y suministro de oxigeno para mantener una saturación mayor al 94%.
8. Proporcionar una **terapéutica básica en cuanto a fluidoterapia** acorde a las necesidades del paciente (necesitaremos crear un acceso IV o IO), en el manejo de lesiones musculoesqueléticas y el control de la temperatura corporal. Fundamental el control de temperatura corporal en contextos donde trabajamos.
9. Realizar una **evaluación secundaria** del paciente si el contexto lo permite y la situación de la evaluación primaria esta complemente controlada.
10. Aplicar una **restricción adecuada del movimiento** de la columna vertebral. Estos principios basados en la cinemática de la lesión, el contexto de la situación, la situación neurológica del paciente y la posibilidad de exploración completa del mismo.
11. Para pacientes con **trauma grave, el transporte hasta un centro útil** (teniendo en cuenta la situación de los hospitales en ese momento) es fundamental. Se debe gestionar este transporte teniendo en cuenta el tiempo aproximado de rescate del paciente, para evitar así disponer de unidades paralizadas.

12. Determinar, dentro de las posibilidades, el **historial médico básico** del paciente y realizar un informe de la unidad para el centro hospitalario receptor
13. Proporcionar siempre un **control analgésico** y de sedación si es necesario.
14. Por ultimo, realizar una **comunicación exhaustiva y precisa** para el centro receptor del paciente.

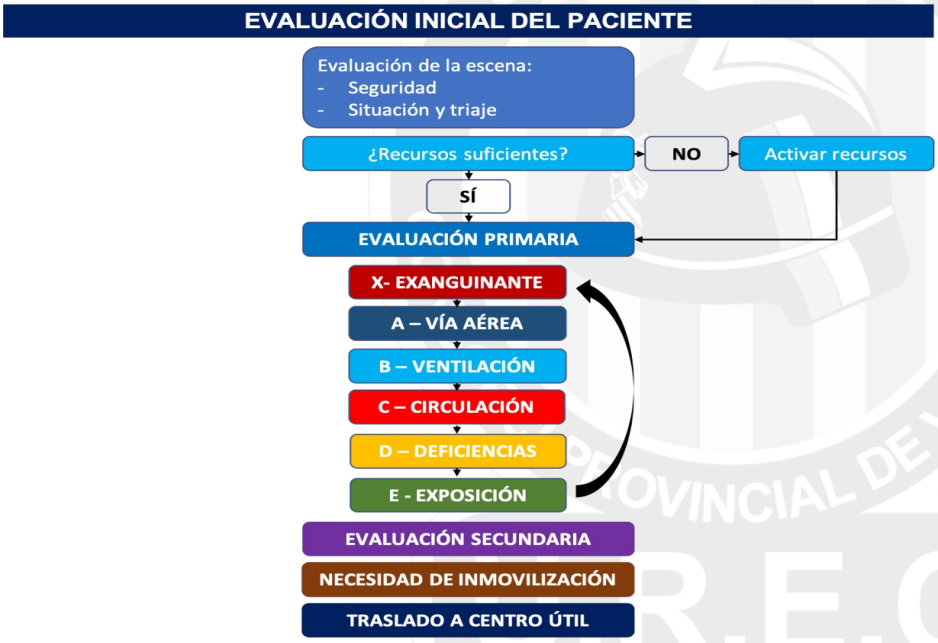
Este capítulo se enfoca en el protocolo de evaluación primaria a través del manejo XABCDE (eXanguinante, Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure), proporcionado de manera detallada y específica para el personal de bomberos.



Está dirigido especialmente al personal de bomberos, no buscamos que el lector aprenda a realizar una toracocentesis o a instalar una vía intraósea. El objetivo principal es que pueda identificar las lesiones críticas (y manejar las más básicas) que puedan poner en riesgo la vida del paciente antes de la llegada del personal sanitario al lugar. Además, es esencial que el bombero sepa comunicar esa información vital de manera efectiva.

De igual forma, conocer estas técnicas proporciona una mayor confianza, incluso en presencia de un profesional sanitario, permitiendo al bombero colaborar activamente en la asistencia. En definitiva, el trabajo en equipo es clave para afrontar con éxito este tipo de situaciones.

4.2. Protocolo XABCDE para la evaluación y manejo de pacientes traumáticos



La **evaluación primaria** de un paciente traumatizado, desde el momento del incidente externo, implica brindar atención inmediata y priorizada a las víctimas en situaciones de extrema urgencia. Este proceso se centra en la evaluación rápida de la vía aérea, ventilación y circulación, incluyendo la identificación de hemorragias externas y la evaluación del estado neurológico.

Se basa en el análisis estructurado para conocer las posibles lesiones que puedan comprometer la vida del paciente a muy corto plazo. Se debe realizar siempre de forma estructurada, de esta forma se da prioridad a las lesiones potencialmente mortales y a su terapia para solucionar ese problema.

Los siguientes signos nos pueden hacer sospechar que el paciente presenta alguna lesión potencialmente mortal, esto es fundamental teniendo en cuenta que en multitud de ocasiones el contacto directo con el paciente no se hace hasta que hemos avanzado en las técnicas de rescate, por ejemplo en espacios colapsados. Estos son los signos:

- Ansiedad leve que progresa a confusión o que el paciente inicialmente este agitado.
- Taquipnea leve, que provoca ventilaciones rápidas y con mucho trabajo (vemos que el paciente mueve mucho el tórax o vemos que los músculos del cuello se tensan).
- Taquicardia leve que progresa a taquicardia marcada, esto lo podremos evaluar cuando toquemos al paciente.
- Pulso radial debilitado, que progresa hasta la ausencia de pulso radial, significando que la tensión arterial esta disminuyendo como, posiblemente, consecuencia de un sangrado.
- Color de la piel pálido y cianótico (azulado). Esto se puede ver en distancia.
- Tiempo de llenado capilar prolongado, mas de 2 segundos, en las uñas.
- Perdida de pulsos en las extremidades.
- Hipotermia. El contexto es fundamental.
- Sensación de sed.
- A continuación explicamos los pasos a evaluar y su terapéutica básica dirigida a personal de bomberos. Es fundamental tener en cuenta que cada uno de los puntos a tratar debe ser controlado antes de pasar al siguiente punto.

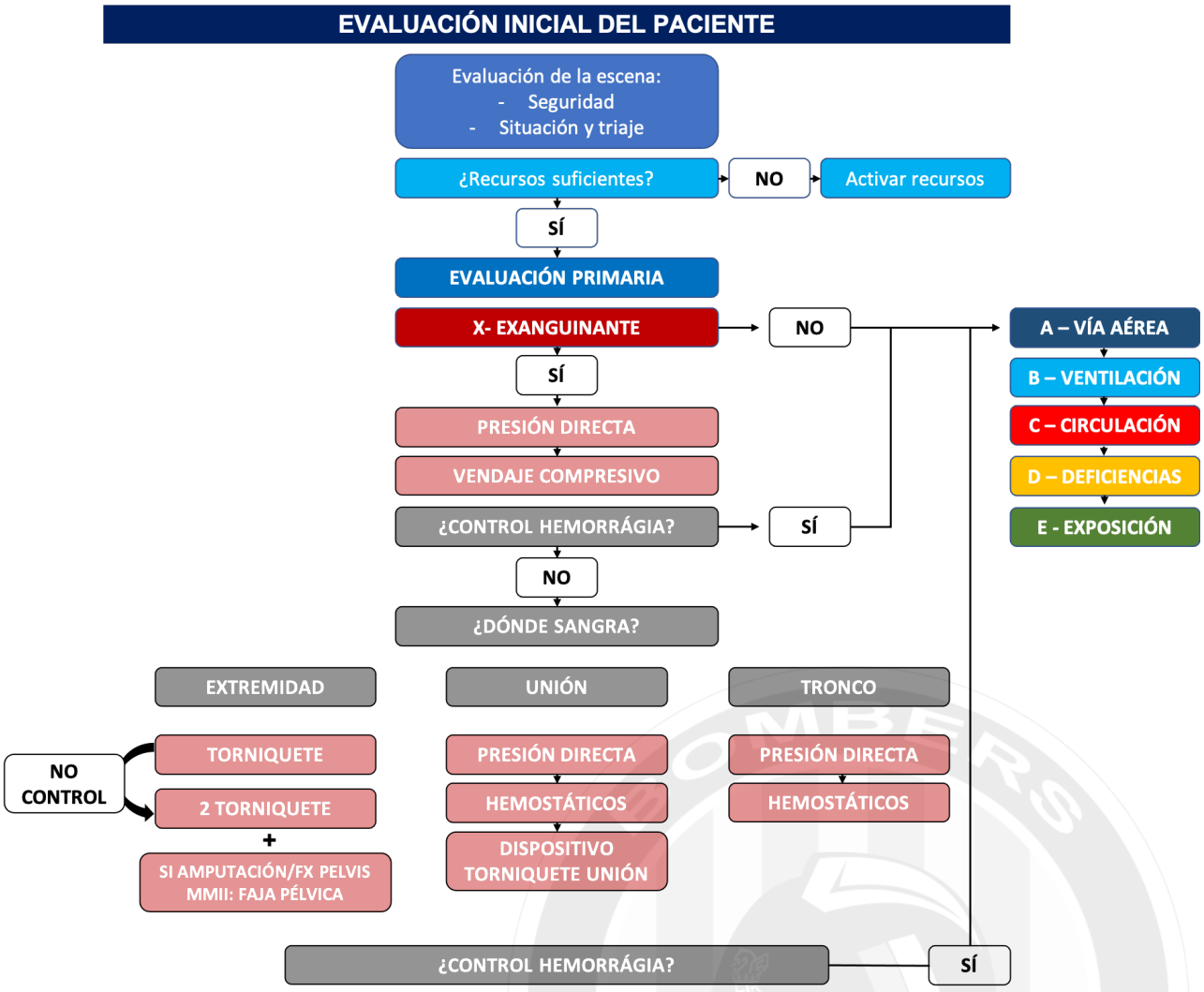
X

"EXANGUINACIÓN"
CONTROL HEMORRAGIA
EXANGUINANTE,
MASIVA O GRAVE

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

X - CONTROL DE HEMORRAGIAS EXTERNAS GRAVES (eXsanguination)

OBJETIVO: El paciente se desangra, cierra de forma agresiva esa hemorragia. No te interesa saber ahora si respira o no respira, te interesa contener la hemorragia y después todo lo demás.



Los pacientes que sangran mueren rápidamente. Es posible morir desangrado en pocos minutos debido a una lesión arterial importante y, por lo tanto, este tipo de hemorragias se debe controlar de inmediato.

En el contexto de paciente en espacios colapsados, el sangrado arterial proporcionaría pocas esperanzas de supervivencia por el contexto donde se sitúa el paciente y los pocos recursos que podría tener el mismo. No obstante, desde nuestro punto de vista, el control de la hemorragia lo haremos siempre que podamos acceder al paciente y lo más rápido posible.

Es fundamental que el paciente puede estar acostado sobre la fuente principal de sangrado u oculto por materiales cercanos y no darnos cuenta de este. Debemos de tener en cuenta que el sangrado en cuero cabelludo puede perder un volumen importante de sangre, no solo en extremidades.

TOLERANCIA DE LOS ÓRGANOS A LA ISQUEMIA	
ÓRGANO	**TIEMPO DE ISQUEMIA CALIENTE**
Corazón, cerebro, pulmones	4 a 6 minutos
Riñones, hígado, tracto gastrointestinal	45 a 90 minutos
Músculo, hueso, piel	4 a 6 horas
Fuente: Comité de Traumatología de la American College of Surgeons sobre el traumatismo: Advanced Trauma Life Support for Doctors: Student Course Manual (Soporte vital en trauma prehospitalario para médicos: manual del curso para alumnos). 7.a ed. Chicago, IL: ACS; 2004.	

Como personal rescatador, controlaremos la hemorragia con un torniquete, un vendaje hemostático o un vendaje de presión convencional, así como materiales que permitan realizar empaquetados dentro de la herida si es posible. Incluso, materiales novedosos como la venda pélvica para control de hemorragias de la unión, ingles y axilas (distinta al fajín pélvico que acostumbramos a trabajar en fracturas pélvicas).

Control de hemorragias

Los pasos en el manejo de la hemorragia externa son los siguientes:

- Presión directa manual.
- Apósitos de compresión con vendaje para heridas y agentes hemostáticos.
- Torniquete.
- Torniquete de la unión cuando estén indicados.
- Faja pélvica para fracturas pélvicas inestables.

El control debe realizarse de forma escalonada, intensificándose las medidas a realizar si no controlamos la hemorragia. Esto puede no ser posible en el contexto en el que trabajamos a nuestros pacientes, en zonas de colapso estructural donde el espacio es confinado y no podemos disponer de un compañero realizando la presión directa en todo momento o se imposibilita el colocar un vendaje compresivo 100% funcional.

Presión directa

Para controlar el sangrado, se recomienda aplicar presión directa sobre la herida con una mano o mediante un vendaje compresivo colocado directamente en el lugar de la hemorragia. Este método se basa en el principio de Bernoulli, según el cual, a mayor presión ejercida por el rescatador, menor será la velocidad de salida de la sangre. La presión directa no solo es

fundamental para detener el sangrado, sino que, dependiendo de la naturaleza de la lesión, puede facilitar la acción del sistema de coagulación. Para que el apósito de compresión sea lo más eficaz posible, es importante introducir firmemente el material dentro de la herida y asegurar la venda elástica en el exterior.

La elevación del miembro ha demostrado no ser beneficioso. Antiguamente era una recomendación.

Agentes hemostáticos

La eficacia del taponamiento de la herida se puede aumentar con el uso de un agente hemostático o se puede realizar usando un rollo de gasa simple.

Al usar dispositivos de hemostasia se debe mantener presión fuerte, directa y sostenida durante al menos 5 minutos sobre la herida (según el fabricante) y 10 min si es solo gasa, antes de la colocación del posterior vendaje compresivo.

<table>
<tr><th colspan="3">TIPOS DE AGENTES HEMOSTÁTICOS</th></tr>
<tr><td>XStat
  </td><td>Celox-A
  </td><td>Celox Rapid
  </td></tr>
<tr><td></td><td>Quick Clot
  </td><td>Combat Gauze
  </td></tr>
</table>

Estos productos hemostáticos están diseñados para mejorar la coagulación y promover el control de la hemorragia, especialmente en localizaciones del cuerpo donde no es posible la colocación de un torniquete, como en el abdomen y la ingle. Comercialmente vienen en forma de gasa que se introduce directamente en la herida. También se dispone de productos tipo el XStat que está diseñado para introducirlo en heridas profundas y de trato estrecho, como por ejemplo por una bala.

Si estamos hablando de una **herida en caso de empalamiento**, se debe aplicar presión en cualquiera de los lados del objeto en lugar de sobre el mismo, evidentemente. **No debemos retirar el objeto extraño**, este puede ser reducido de tamaño si las necesidades del rescate lo requieren.

Torniquete

Su aplicación ha estado relacionada con el sector militar, en el que se posee una vasta experiencia. En la actualidad, se está expandiendo al sector sanitario en el entorno civil y a primeros intervinientes no sanitarios. Su aplicación ha causado mucha controversia, pero es una herramienta de sencilla implementación y que salva vidas. En nuestro medio, en zonas colapsadas, ante un paciente con una hemorragia exanguinante, debemos de colocar el torniquete.

Si la hemorragia externa de una extremidad (el cuello no es una extremidad) no puede controlarse inmediatamente mediante presión, la aplicación de un torniquete es el siguiente paso razonable para el control de la hemorragia. Los estudios han demostrado que el torniquete no resulta en pérdida de miembros por su uso. Es más, su uso pudo haber evitado 7 de cada 100 muertes en conflictos bélicos.

La supervivencia de una hemorragia exanguinante de una extremidad con torniquetes es superior al 96% si el paciente no llega a estado de Shock hipovolémico, es por esto por lo que el torniquete debe usarse en su debido momento.

No hay ninguna razón para retrasar su aplicación en caso de una hemorragia exanguinante.

El Comité de Atención Táctica de Accidentes de Combate (CoTCCC) del Departamento de Defensa de los EE. UU. recomienda los siguientes torniquetes:

TIPOS DE TORNIQUETES DE EXTREMIDAD			
CAT ***Combat Application Tourniquet***		**SOFFT-W** *Special Operations Forces Tactical Tourniquet-Wide*	
MET ***Emergency and Military Tourniquet***		**TMT** *Tactical Mechanical Tourniquet*	
EMT ***Emergency Medical Tourniquet***		**RMT-2** *Ratcheting Medical Tourniquet*	
SAM XT **<u>El que llevamos en las unidades SAMU del SESCV.</u>**		**TPT2** *Torniquete Neumático de 2 Pulgadas*	

¿Dónde lo ponemos?

Se debe aplicar un torniquete en la ingle o axila. Adultos y niños. Si un torniquete no es capaz de controlar la hemorragia, debe posicionarse otro proximal al primero. Una vez aplicados, el torniquete debe quedar descubierto para poderlo monitorizar.

Anteriormente, la posición del torniquete era recomendado que fuera cerca del lugar de la hemorragia, a una distancia específica proximal al lugar de la herida, en lugar de la aplicación primaria en ingle o axila. Ahora la recomendación, según las guías PHTLS 2023, es que sea axilar o inguinal. Tiene varios motivos:

- En diversos entornos como el nuestro, es mas seguro y efectivo.
- El lugar de sangrado externo puede no ser representativo del lugar de la hemorragia, tanto para traumatismos contusos como penetrantes. Es decir, la zona de sangrado puede ser mas proximal al lugar de la herida.
- Existe mas riesgo de lesión de estructuras nerviosas en zonas distales óseas.
- El control de sangrado en zonas de prominencias óseas es mas complicado.

Una vez aplicado, la zona del torniquete no debe cubrirse para que pueda verse y controlarse fácilmente.

¿Cuánto apretamos?



El torniquete debe aplicarse lo suficientemente ajustado como para bloquear el flujo arterial y ocluir el pulso distal.
Un dispositivo que solo ocluye el flujo venoso aumentará el flujo arterial y, entonces, el sangrado. Hay una relación directa entre la necesidad de fuerza y el tamaño de la extremidad, por lo que en las piernas es necesario más fuerza circunferencial que en el brazo. Hay que tener en cuenta que un torniquete provoca un dolor muy agudo, casi insoportable. Esto no debe frenar la colocación de este si estamos ante una hemorragia exanguinante. Buscamos el beneficio máximo: salvar la vida a una persona. En un segundo tiempo aplicaremos sedoanalgesia.

¿Hay límite de tiempo?

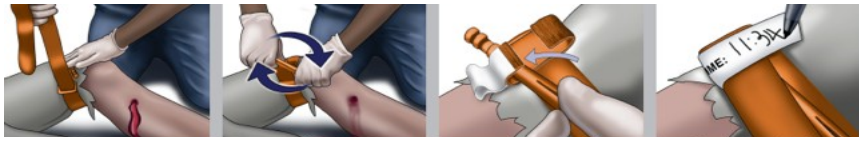
Los torniquetes arteriales se utilizan regularmente en quirófanos de forma segura hasta 150 minutos si daño significativo en nervios o músculos para controlar el sangrado en ciertas cirugías. En zonas interurbanas, este tiempo es significativamente menor.

El problema se presenta en el contexto en el que trabajamos, de estructuras colapsadas. ¿Cuánto tiempo va a durar el rescate? Esta pregunta es realmente importante. No obstante, no va a marcar la diferencia con la colocación del torniquete. Es decir, el torniquete una vez puesto no se retira, sea el tiempo que sea hasta llegar al centro hospitalario. Es más, el uso en conflictos bélicos

no ha demostrado complicaciones con el uso del torniquete en más de 150 min, según estudios de defensa norteamericanos.

Una vez aplicado, el torniquete debe dejarse en su lugar hasta que ya no sea necesario.

En el pasado se recomendaba aflojar cada 10-15 min. Solo sirve para empeorar la situación del paciente y no hace nada por la extremidad en sí.



¿Qué hacer si un torniquete no frena la hemorragia por completo?

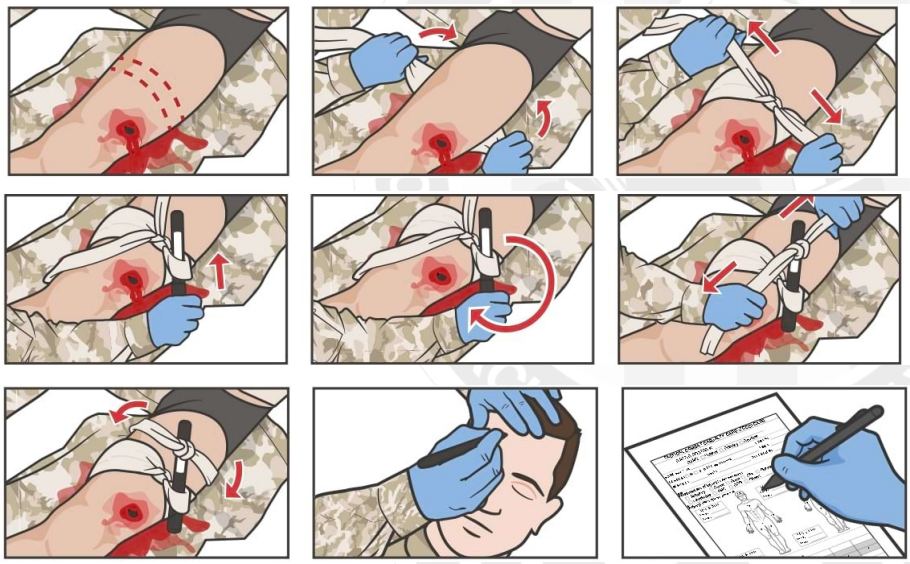


Si un torniquete no detiene por completo la hemorragia, se debe aplicar otro bien cerca del primero.

Si el primer torniquete no consigue frenar la arteria principal del todo y sigue habiendo sangre, entonces colocaremos un **segundo torniquete** justo al lado del otro bien pegado (si se puede, proximal al primero), lo que se llama “Face to Face” o “Kiss to Kiss”. Bien juntitos para colapsar del todo la arteria dominante.

¿Qué pasa si no tenemos un torniquete y el paciente lo necesita?

La evidencia nos dice que podemos improvisar uno. La sociedad científica de la Joint Trauma System apuesta por ello, ya que esta simple medida de primeros auxilios puede frenar de manera satisfactoria una hemorragia potencialmente mortal.



¿Puedo usar el torniquete en niños?

Puedes y tienes que usarlo.

¿Cómo controlamos una hemorragia de la unión?

Los sangrados localizados en las llamadas zonas de unión del cuerpo, donde las extremidades y la cabeza se unen al tronco (ingle y axilas, hombro y cuello), pueden lesionar vasos sanguíneos importantes que pueden sangrar mucho. El tratamiento clave para la hemorragia de la unión es la compresión directa de los grandes vasos que abarcan la zona proximal a la lesión, combinada evidentemente con productos hemostáticos que ya hemos visto.

En las heridas en las zonas de unión, no se puede aplicar un torniquete. Se requiere un torniquete especial para zonas de unión.

Hay varios dispositivos que se utilizan en conflictos armados para controlar este tipo de hemorragia, no obstante, se dispone de muy poca experiencia para ser utilizados en entornos civiles. Lo indico en este apartado porque posiblemente, en el contexto donde estemos trabajando, pueda disponerse de este tipo de herramientas. Por ejemplo: Abrazadera Combact Ready (CRoC), herramienta de tratamiento de emergencia de unión (JETT) y torniquete de unión SAM (SJT).

TIPOS DE TORNIQUETES DE LA UNIÓN

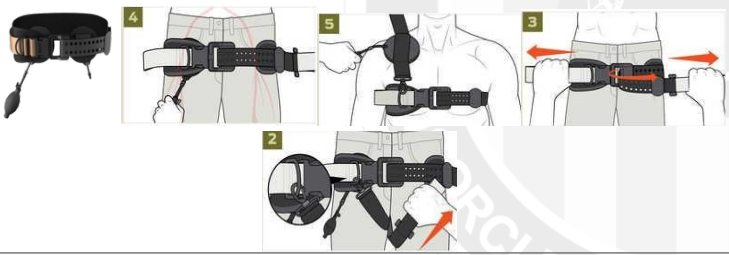
CRoC *(Combat Ready Clamp)*



JETT *(Junctional Emergency Treatment)*

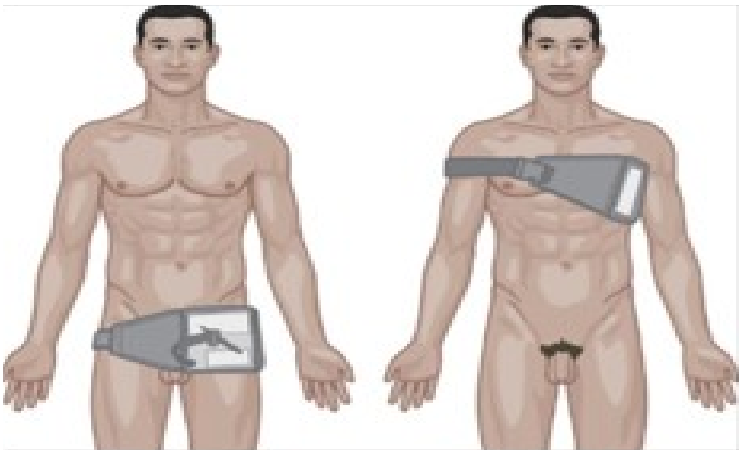


SJT *(Sam Junctional Tourniquet)*



La evidencia científica respalda la aplicación empírica de una faja pélvica en paciente con amputación traumática de la extremidad inferior por encima del nivel de rodilla para ayudar en el control de sangrado. Esto es porque las lesiones traumáticas que dañan estas estructuras a menudo dañan estructuras adyacentes como la cintura pélvica y escapular.

No debemos confundir faja pélvica con dispositivo de control de la unión:



A

"AIRWAY MAINTENANCE"
MANTENIMIENTO VÍA AÉREA
E INMOVILIZACIÓN DE
COLUMNA CERVICAL

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

A – APERTURA DE VÍA AÉREA Y CONTROL CERVICAL

Objetivo: Asegurar la permeabilidad de la vía aérea con un control cervical y aportar oxigenoterapia.

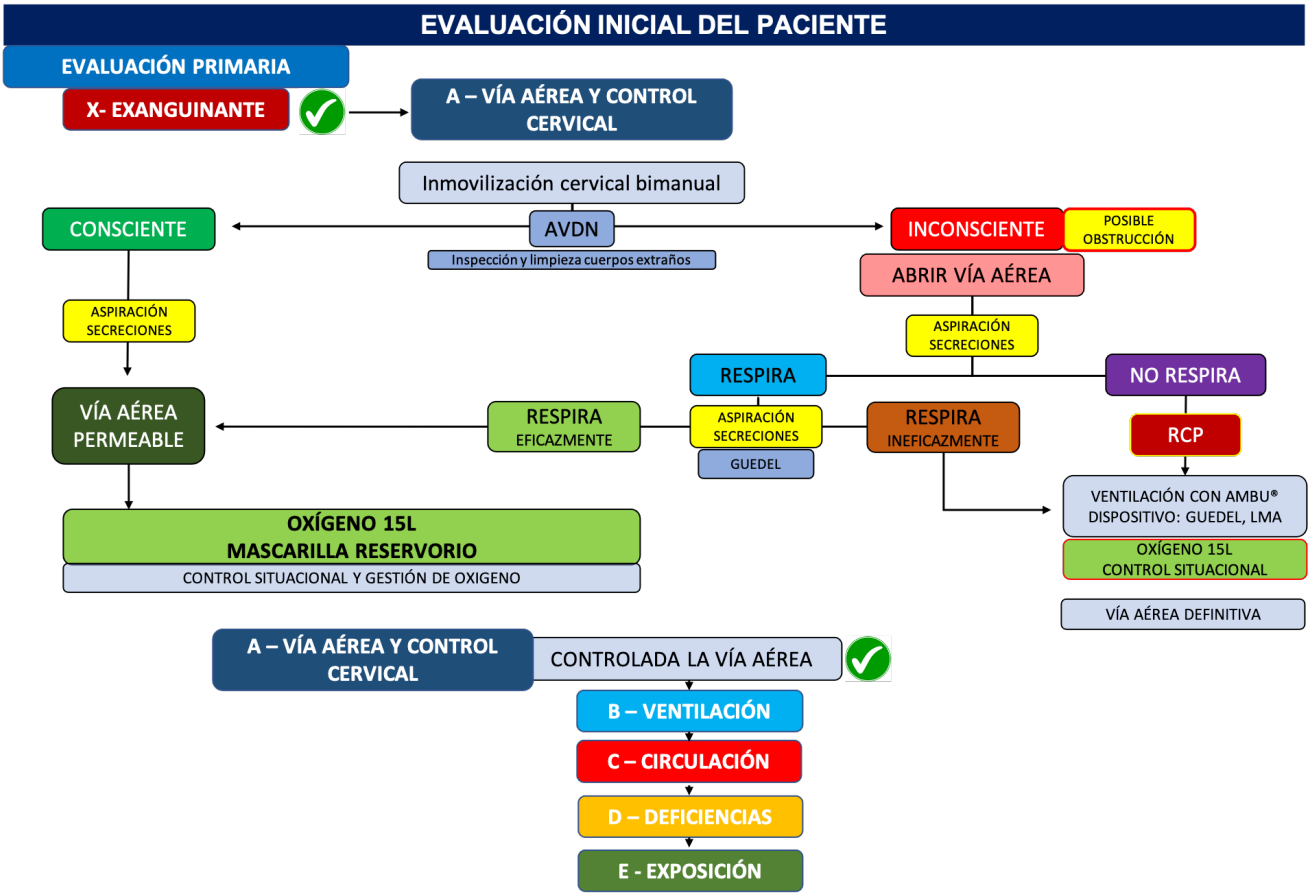
- La vía respiratoria del paciente se revisa rápidamente para garantizar su permeabilidad (abierta y clara) y que no exista peligro de obstrucción. Preguntando a un paciente su nombre, que abra la boca y que cierre el puño nos puede dar muchísima información que iremos viendo.
- Se debe sospechar una lesión de la columna en todo paciente traumatizado con un mecanismo de lesión contuso significativo hasta que se descarte objetivamente la lesión. En nuestro contexto, prácticamente en todos los pacientes.
- El movimiento excesivo en cualquier dirección puede producir o agravar el daño neurológico consecuencia de la compresión ósea de la médula espinal en presencia de una columna fracturada. Es por esto por lo que la cabeza y el cuello del paciente deben mantenerse manualmente en la posición neutral durante todo el proceso de evaluación. Esta necesidad de estabilización no significa que no se puedan aplicar los procedimientos necesarios de mantenimiento de la vía aérea, radica aquí la importancia de que el personal rescatador conozca estas técnicas de evaluación.
- La excepción a esta regla es el traumatismo penetrante en el cuello, los datos han demostrado que la imovilización espinal no es necesaria en estos pacientes al poder resultar perjudicial. Evidentemente hay que contextualizar cada situación.

EVALUACIÓN INICIAL DE LA VÍA AÉREA

Los pacientes traumatizados que están en alerta y hablan con voz normal probablemente tengan las vías aéreas abiertas y permeables. Estos son los pacientes que mas nos gustan a todos. En estas situaciones, una evaluación sistemática exhaustiva aún puede ayudar a identificar cualquier problema que pueda tener esa vía aérea. Por ejemplo, en un paciente con inhalación de humo y exposición a altas temperaturas, es posible que durante la primera evaluación esté alerta y hable con voz normal. Sin embargo, en cuestión de minutos, podría evolucionar a una voz ronca debido al cierre de la vía aérea. Este tipo de paciente es común encontrarlo en estructuras colapsadas.Cuando el nivel de consciencia del paciente disminuye, es aún mas esencial evaluar minuciosamente las vías respiratorias. Debemos realizar el siguiente examen, el cual trasmitiremos al personal sanitario tras la finalización de la evaluación completa de CABDCE:

- Evalúa la permeabilidad de la vía aérea.
- Busca en la boca líquidos o sólidos.
- Busca cualquier deformidad o hinchazón de la mandíbula y la parte anterior del cuello.
- Escucha cualquier sonido anormal: ronquidos, gorgoteo, estridor.

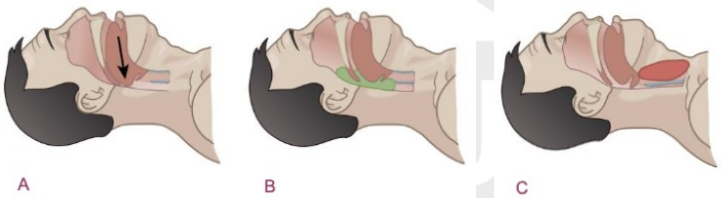
- Busca movimientos/retracciones anormales en el pecho.



POSICIÓN DE LA VÍA AÉREA Y DEL PACIENTE

Al establecer contacto visual con el paciente, es importante observar su posición, nos dará mucha información. Esto es muy probable en zonas colapsadas antes del contacto físico con el paciente. También puede modificar la decisión de seguir trabajando en su rescate o de derivar los medios a otro paciente con signos inequívocos de vida.

Los pacientes en posición supina con un nivel de consciencia alterado corren el riesgo de obstrucción de la vía aérea debido a que la lengua puede obstruir el paso de aire, al estar el paciente inconsciente. Esta posición será la que utilizaremos para todos los pacientes sobre una tabla o un colchón de vacío para restringir el movimiento de la columna. Es por esto que la reevaluación de ABCDE es fundamental y en caso de obstrucción de vía aérea necesitará un dispositivo auxiliar.



Es posible que en algunos casos el paciente se encuentre en posición vertical si presentan un traumatismo facial con sangrado activo. La posición de este paciente de vertical a decúbito puede comprometer la vía aérea en ese momento. Es por esto que en algunas ocasiones se debe mantener la posición en la que se encuentra el paciente, controlar esa vía aérea con dispositivos de succión y planificar los movimientos siguientes siempre con un control cervical y de columna toracolumbar completo. Este concepto se aplica a pacientes que nos los encontramos en posiciones parcialmente erguidas, donde esa vía aérea se ha mantenido abierta hasta al menos ese momento. Esto no significa que un paciente en posición decúbito lo vayamos a levantar a posición vertical, esto correría un riesgo muy elevado de desplazar una fractura inestable en columna vertebral.

CONTROL DE LA VÍA AÉREA

El manejo de la vía aérea en un paciente traumatizado puede variar desde relativamente simple hasta una situación verdaderamente desafiante, no obstante, en la mayoría de los pacientes los procedimientos manuales iniciales suelen ser suficientes durante las fases iniciales de evaluación. Siempre sopesaremos los riesgos y los beneficios a la hora de realizar un control mas avanzado de la vía aérea si la situación y el contexto lo requiere.

1. INSPECCIÓN Y LIMPIEZA MANUAL

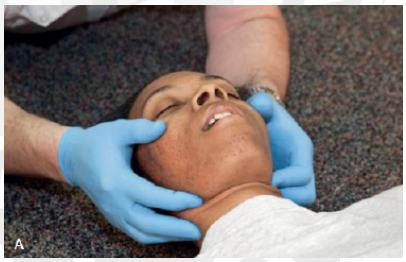
Realizaremos una inspección visual y rápida en búsqueda de elementos que sean susceptibles de producir una obstrucción. Los retiraremos con el dedo si están accesibles o con dispositivos de succión. Se pueden utilizar pinzas de Magill® si se disponen.

2. MANIOBRAS MANUALES SIMPLES

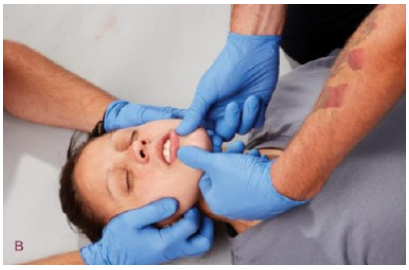
En pacientes que no responden, la lengua es un musculo flácido, cae hacia atrás y bloquea la hipofaringe. Esta es la causa mas común de obstrucción de vía aérea. Los métodos manuales para eliminar este tipo de obstrucción se pueden lograr fácilmente porque la lengua está unida a la mandíbula y avanza con ella. Disponemos de 2 formas, ambas útiles en pacientes politraumatizados:

A. Tracción mandibular

Esta maniobra puede ser empleada desde la cabeza o en posición frontal por un solo rescatador. La mandíbula se empuja hacia adelante colocando los pulgares en cada pómulo, colocando los dedos índice y corazón en la mandíbula y, en el mismo ángulo, empujando mandíbula hacia adelante. Mantiene la alineación espinal y abre la vía aérea.


A

B. Levantamiento de mentón por tracción



Con 2 rescatadores. Un primer rescatador sostiene la cabeza para mantener la alineación de la columna cervical, el segundo rescatador agarra la barbilla, abre la boca y luego tira de la barbilla hacia adelante. Es importante destacar que no se deben de introducir los dedos dentro de la boca para hacer la tracción, esto puede suponer un peligro para el rescatador.

3. ASPIRACIÓN DE SECRECIONES







Vamos introduciendo dispositivos que serán vitales en muchos casos. El aspirador de secreciones con un dispositivo de aspiración de gran calibre como la sonda Yankauer®. Es posible que un paciente traumatizado no sea capaz eficazmente de eliminar la acumulación de secreciones, vómitos, sangre u objetos extraños en la tráquea. Proporcionar la succión es importante para mantener la vía aérea.

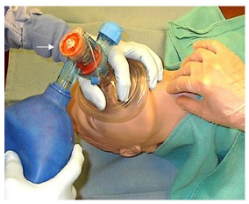
Un paciente con trauma grave cuya vía aérea aún no ha sido manejada puede requerir una aspiración agresiva, ya que la obstrucción podría comprometer tanto la ventilación como el transporte de oxígeno a los alvéolos. Por ello, es fundamental priorizar la aspiración cuando sea necesario, para mantener las vías respiratorias permeables. En casos de vómito o hemorragia significativa, colocar al paciente en posición lateral, con control adecuado de la columna, puede ser indispensable.

En caso de necesidad de succión agresiva durante un tiempo prolongado, se puede establecer hiperoxigenación con mascarilla reservorio o Ambu® a alto flujo.

4. OXIGENACIÓN DE LOS PACIENTES TRAUMÁTICOS



Consideramos a los pacientes traumáticos como hipoxémicos, bien sea por alteraciones en la vía aérea o por cuadros de hipoxia asociados a la hipovolemia, con ello a la perdida de transportadores de oxígeno a los tejidos. Es por esto que, como procedimiento y de inicio desde la A, tras mantener abierta y permeable la vía aérea suministraremos oxigenoterapia entre 10-15 litros/min con mascarilla reservorio bien ajustada en pacientes conscientes o inconscientes que mantengan la vía aérea permeable y respiración eficaz (respiran espontáneamente), al menos para seguir evaluando el paciente y determinar si necesita una vía aérea definitiva con dispositivos.



La ventilación artificial se realiza definitivamente con presión positiva intermitente aplicada a la vía aérea mediante respiradores artificiales. Inicialmente se realiza de manualmente (con Ambu ®).

La gestión de la oxigenoterapia es fundamental en extrahospitalaria y muy especialmente en espacios confinados. El oxigeno presurizado, como sabemos, por sí solo no es inflamable pero si que ayuda en la combustión. Esto es importante en espacios confinados sin aireación. Deberemos de valorar, por la seguridad del equipo y del paciente, si es optimo el momento de utilización de oxigeno complementario.

De igual modo, debemos de controlar los tiempos de suministro de oxigeno acorde al tipo de botella que dispongamos y de la presión de esta.

- Una pregunta típica que se hacen muchos compañeros, especialmente bomberos y otros profesionales que llevan balas de oxígeno pero no acostumbran a usarla es cuánto oxígeno me queda en la bala de O2: hay un modo muy sencillo de calcularlo. Simplemente miramos los bares de presión que nos quedan abriendo el manómetro sin abrir el caudalímetro, y multiplicamos esa cantidad por la capacidad de la bala (viene marcado en la misma, en litros).
- Por otro lado, una forma sencilla de calcular el tiempo que dispondremos de oxigeno es multiplicar los litros de la botella por los bares disponibles. Este resultado lo dividimos por los litros a los que estamos suministrando el oxigeno. El resultado son los minutos que tenemos para suministro.

	CUESTIÓN	FÓRMULA	EJEMPLO Y SOLUCIÓN
1	**CAPACIDAD DE O2 COMPRIMIDO QUE TIENE LA BALA**	**Presión** a la que está comprimido (bar) **x L** de la bala	¿Qué capacidad tiene una bala de **2L** con el O2 comprimido a **200bar**? • 200 bar x 2L = 400L de O2 Una bala de O2 con el O2 comprimido a 200bar contiene 400L de O2.
2	**CAPACIDAD REAL DE LA BALA**	**Presión** que marca el manómetro sin abrir el caudalímetro, en bar **x L** de la bala	¿Qué capacidad real de O2 tiene una bala de **20L**, si el manómetro indica una presión de **110 bar**? • 110 bar x 20L = 2.200L de O2 Una bala de 20L, con una presión de 110 bar almacena 2.200L de O2.
3	**CANTIDAD DE LITROS QUE VOY A NECESITAR**	**L/min** flujo de O2 que ponemos al paciente **x min duración** del traslado, asistencia…	¿Cuántos L de O2 necesitaré, si estoy utilizando la bala a un flujo de **5L/min** y el traslado durará **30 minutos**? • 5L/min x 30 min = 150L Voy a necesitar 150L de O2, si quiero trasladar al paciente con oxigenoterapia a un flujo de 5L/min durante 30min.
4	**DURACIÓN DE LA BALA AL FLUJO QUE DETERMINEMOS**	**Duración (min) = (presión** en bar **x L de la bala) / L/min** flujo	¿Cuánto durará lo que queda en la bala? Para ello necesito saber la capacidad real de la bala y el flujo de O2 que voy a administrar. • Duración (min) = (200 bar x 2L)/ 5L/min = 80min Una bala de **2L** con el O2 comprimido a **200bar**, a un flujo de **5L/min** durará **80min**.

5. VENTILACIÓN DE RESCATE CON BOLSA-MASCARILLA

- Un paciente consciente que mantiene la vía aérea permeable con una respiración normal no necesita soporte con Ambu®, como hemos visto arriba, precisa de oxigenoterapia.
- Un paciente inconsciente que presenta una ventilación ineficaz va a necesitar ayudarle con este dispositivo.



- El AMBU ® de toda la vida. Es el dispositivo que nos va a permitir oxigenar y ventilar al paciente. Bien sea con dispositivos como un tubo de Guedel, una mascarilla laríngea o un tubo endotraqueal. Consta de una bolsa autoinflable y una válvula de retención; se puede usar con una mascarilla facial simple y una cánula de Guedel, una mascarilla laríngea o un tubo endotraqueal.
- La mayoría de los dispositivos de bolsa-mascarilla tienen un volumen de 1600ml y pueden administrar una concentración de oxigeno entre el 90%-100% si se conectan a una fuente externa de oxígeno. Si no se conecta a una fuente externa ofrece una concentración ambiental de 21% a nivel del mar. La ventilación controlada suele ser necesaria en un paciente sedado o anestesiado que carece de esfuerzos espontáneos respiratorios.
- Los estudios han demostrado que uno de los mayores problemas de este dispositivo es hiperventilar, tanto con volúmenes corrientes excesivos (se aprieta demasiado la bolsa) como empleo de altas frecuencias de ventilación. Esto lleva a la hipocapnia, disminución del retorno venoso, presiones elevadas en vía respiratoria y el llenado gástrico de aire lo que lleva a la broncoaspiración, si no está intubado.
- El volumen de inflación debe ser suficiente para obtener una elevación visible del tórax, y la **frecuencia ventilatoria debe ser de 10-12 ventilaciones por minuto en adultos, 25 en niños y 30 en bebés.**

6. SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ADICIONALES

Los problemas de vía aérea requieren una acción inmediata para abrirla y permeabilizarla, como ya hemos visto. Una vez abierta, se debe mantener de esa forma, generalmente con ayuda de algún dispositivo si es posible en ese contexto, en caso negativo, mantendríamos con maniobras manuales simples.

La selección del complemento debería ser acorde a la necesidad del paciente y al contexto donde se encuentre. También irá en relación con la formación que tenga el personal rescatador en los diferentes dispositivos. Es por esto por lo que la formación para personal de bomberos, no solo teórica, es fundamental.

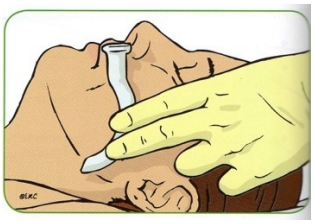
Disponemos de los siguientes, de menor a mayor dificultad de instalación y también eficiencia en el control de vía aérea:

A. Complementos simples (estos levantan la lengua de la parte posterior de la faringe)

1. Tubo de Guedel o de Mayo

- Lo conocéis todos.
- Es el dispositivo más básico, se inserta de forma invertida y esta indicado en pacientes inconscientes para ventilarles con balón reservorio. También los veréis cuando tenemos un paciente intubado con tubo endotraqueal, se usa para que el paciente no pierda el tubo.
- Está contraindicado en pacientes conscientes o semiconscientes, pueden provocar vómito y obstruir la vía aérea.
- Entre sus complicaciones son que puede provocar náuseas y vómitos.
- Es importante que conozcáis que los colores (aunque se intenta tener una homogenización comercial) no debe ser la forma de elección de este. Se deben medir desde el lóbulo de la oreja hasta la comisura del labio en el mismo lado que la oreja.





2. Tubo nasofaríngeo

- No lo conoceréis porque no se usa normalmente. No lo voy a explicar, me preguntáis en las prácticas.



B. Vía aérea supraglótica (esto lo habéis visto bastantes veces y son dispositivos que podéis usar)

El principio de las vías respiratorias avanzadas es que mantienen las vías respiratorias superiores abiertas y separadas del tracto digestivo mientras proporcionan un sello hermético. No son dispositivos de intubación, puesto que no se insertan en la tráquea bajo las cuerdas vocales, cosa que es del tubo endotraqueal, el tubo que conocéis.

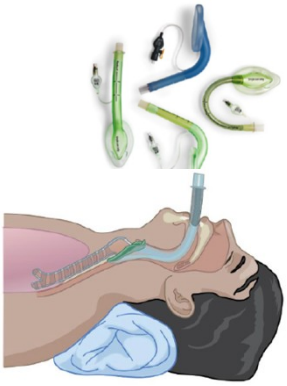
Estos dispositivos son avanzados pero son simples, con posibilidad de que un bombero pueda insertarlo con facilidad. Fáciles y rápidos de colocar, en menos de 20 segundos en la mayoría de los estudios. Se pueden colocar independientemente de la posición del paciente, lo cual es fundamental para nuestro campo de trabajo. Son útiles para la ventilación con presión positiva. Estoy convencido de que en poco tiempo llevaréis esto en las mochilas sanitarias del consorcio.

Son dispositivos que solo vamos a poner **en pacientes inconscientes** y su colocación debe confirmarse con auscultación y monitorización continua de CO2, difícil inicialmente esto último en una zona colapsada con espacio confinado.

Son capaces de sellar la vía aérea y la vía esofágica, permitiendo aspiración (con un catéter fino a través del dispositivo) para evitar broncoaspiraciones. No obstante hay que destacar que no ofrecen una protección completa de la vía respiratoria. Aquí vamos a hablar de 2 dispositivos principalmente:

1. **Mascarilla laríngea (LMA):**

Es la hostia. El dispositivo consta de un anillo de silicona inflable unido diagonalmente al extremo distal de un tubo de silicona. Cuando se inserta, el anillo crea un sello de baja presión entre la LMA y la apertura glótica, sin necesidad de insertar directamente el dispositivo en la laringe. Diseñadas para la inserción a ciegas, no necesitamos visualizar tráquea y cuerdas vocales.



Diferentes marcas y diseños. Uno especial y el que más usaremos si tenemos la necesidad es el I-Gel LMA ®, fabricado con un elastómero termoplástico de grado médico, el cual se adapta perfectamente a la hipofaringe del paciente, sin necesidad de hincharlo, y evita el trauma por compresión. Distintos tamaños acordes al peso aproximado del paciente. Adultos y pediátricos.

2. **Mascarilla laríngea para intubación (ILMA):**

El conocido Fastrack ®, también la hostia. Muy similar a la LMA y se inserta de la misma forma. Permite, aquí la gran diferencia, la inserción de un tubo endotraqueal dentro de la tráquea, sin necesidad de ver la tráquea, prácticamente a ciegas. Solo lo disponemos para adultos.



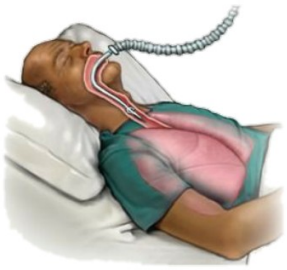
3. **Tubo laríngeo (LTA):**

No acostumbramos a usarlo en extra hospitalaria. Si alguien tiene curiosidad os lo puedo enseñar en practicas.

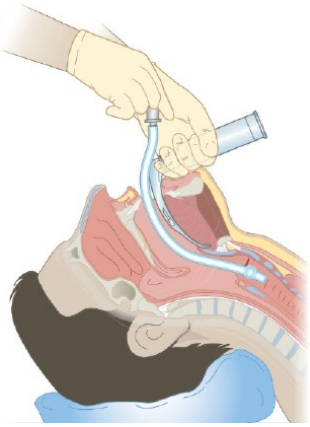
C. Vía aérea definitiva:

Un tubo con un manguito lleno de aire o agua en la tráquea debajo de las cuerdas vocales, esto es una vía aérea definitiva. Proporciona una protección completa contra la aspiración de contenido gástrico y el cierre de la vía aérea por edema en la laringe, además permite una ventilación con presión positiva para poder efectuar una oxigenación. Tenemos 2 tipos de vías aérea definitivas:

1. **Tubo endotraqueal**. Se puede insertar de varios modos como después veremos.
2. **Vía aérea quirúrgica**. A través de una inserción en la membrana cricotiroidea de emergencia o una traqueotomía.







Tradicionalmente, la intubación endotraqueal era el método ideal para lograr el control máximo de las vías respiratorias de los pacientes traumatizados con apnea, incapaces de mantener y/o proteger su vía respiratoria o requerir ventilación asistida. Últimamente su uso es controvertido ya que en términos de supervivencia de los pacientes los
resultados del uso han sido variables, especialmente en emergencias extrahospitalarias. Hay que decidir qué tipo de dispositivo necesita cada paciente y en que contexto, esto es lo realmente complicado de nuestro trabajo. Hay que valorar el riesgo/beneficio incluida la dificultad probable y el nivel de experiencia del profesional que va a realizar la técnica.

Entre sus ventajas, sabemos que tiene un **sellado definitivo y hermético, permite ventilación con presión positiva** (la I-Gel también) y finalmente **protege contra la broncoaspiración**. Entre sus desventajas, muchas en nuestro campo de trabajo. Perdemos mucho tiempo (8 min de media), con otro dispositivo lo podemos conseguir también; se necesita una vía IV/IO con medicación para inducción/relajación y mantenimiento; se necesita de un personal profesional capacitado y experimentado (Personal de bomberos no es el perfil adecuado por la falta de experiencia); finalmente presenta una alta incidencia de complicaciones como por ejemplo la inestabilidad hemodinámica en paciente con shock.

Tiene sus indicaciones claras:

- Pacientes que no pueden proteger su vía aérea, clásicamente los pacientes con una puntuación en la escala de Glasgow menor de 8, aunque esto esta en entredicho y probablemente se alargue a Glasgow menor de 5 en próximos meses.
- Pacientes con problemas de oxigenación y ventilación que requieren altas dosis de oxigenoterapia.
- Paciente con deterioro de la ventilación.
- Tiempo de transporte largo o de espera en una estructura colapsada.

- Incapacidad de lograr y mantener adecuadamente el control de las vías aéreas mediante maniobras menos invasivas. Que falle la mascarilla laríngea, por ejemplo.

Formas posibles de introducir un tubo endotraqueal:

- **Intubación orotraqueal:** implica un laringoscopio tradicional. Se recomienda utilizar un videolaringoscopio para la protección de la columna cervical en paciente con trauma grave.
- **Intubación nasotraqueal:** no se suele utilizar en emergencia extrahospitalaria.
- Intubación cara a cara. Utilizada en atrapamiento en vehículos y en paciente, por ejemplo, en espacios confinados. La intubación con ILMA (Fastrack®) en este caso es mucho mas fácil y confiable ya que permite la ventilación entre intentos de intubación.
- **Intubación con videolaringoscopio:** dispositivos que permiten la visualización de la laringe y la introducción del tubo. En manejo extrahospitalario de vía aérea, es el plan A.
- **La guía Frova®** :es un dispositivo que facilita la intubación orotraqueal, su función es la de servir como conductor de tubo endotraqueal durante el proceso de intubación del paciente. Puede ser utilizado también para el intercambio de tubos endotraqueales.
- **Vía aérea quirúrgica:** con un dispositivo que se llama QuickTrack ® realizamos una vía aérea quirúrgica en la membrana entre el cartílago tiroides y cricoides.

7. SECUENCIA RÁPIDA DE INTUBACIÓN (SRI)/RETARDADA

Cuando vamos a posicionar un tubo dentro de la tráquea del paciente como forma definitiva de manejo de su vía aérea, **es necesario preparar previamente al paciente** antes de introducir dicho dispositivo. Necesitaremos preparar todo el material de manejo avanzado de vía aérea, el cual veremos en las formaciones para que os familiaricéis con el mismo.

- **Preoxigenaremos** previamente al paciente, si es posible, a través de una oxigenación pasiva con mascarilla reservorio o con el balón de resucitación a 15L sin producir ventilaciones activas a no ser que el paciente este en parada respiratoria. De esta forma, mantendremos una oxigenación del paciente cuando se encuentre en apnea.
- El paciente **en todo momento estará monitorizado** y un personal rescatador debería centrarse en indicarle al sanitario los cambios de saturación que vayan aconteciendo. Información de alarma seria una saturación inferior al 93% y el inicio de bradicardia.
- Seguidamente **utilizaremos fármacos sedantes**. Cuando el paciente este completamente sedado, utilizaremos fármacos relajantes musculares para paralizar toda la musculatura (excepto corazón) del paciente. De esta forma aumenta el éxito de la intubación y prevenimos la broncoaspiración, así como la adaptación al ventilador posterior.

Esta tabla que viene a continuación es para que veáis los nombres de los medicamentos que podemos utilizar en estas situaciones, para que os suene. Marco en rojo los que mas utilizaríamos en nuestro medio en concreto:

Sedoanalgesia

Medicamento	Dosis (Adultos)	Dosis de Mantenimiento	Efectos	Recomendaciones de Uso
Etomidato	0.2-0.3 mg/kg IV	No tiene dosis de mantenimiento en intubación rápida.	Anestésico de acción rápida, sin efectos significativos sobre la presión arterial o el gasto cardíaco.	Ideal en pacientes hemodinámicamente inestables. Evitar en pacientes con insuficiencia adrenal crónica.
Midazolam	0.1-0.3 mg/kg IV	0.02-0.1 mg/kg/h IV	Sedante de acción rápida con propiedades amnésicas y anticonvulsivas.	Útil en pacientes agitados o convulsivos. Puede causar hipotensión. Reducir dosis en ancianos o hipotensos.
Ketamina	1-2 mg/kg IV	0.5-1 mg/kg/h IV	Anestésico disociativo, mantiene la respiración y el tono cardiovascular.	**Ideal en pacientes con shock**. Puede aumentar la presión intracraneal y provocar delirios en la recuperación.
Propofol	1-2 mg/kg IV	5-50 mcg/kg/min IV (titulable)	Anestésico de acción rápida, con efectos depresores sobre el sistema cardiovascular y respiratorio.	No recomendado en pacientes con hipotensión. Usar con precaución en pacientes con insuficiencia cardíaca.
Fentanilo	1-3 mcg/kg IV	1-3 mcg/kg/h IV	Analgésico opioide de acción rápida, útil para el control del dolor y la respuesta simpática.	Administra con precaución en pacientes con insuficiencia respiratoria. Puede causar hipotensión.
Lidocaína	1-1.5 mg/kg IV	No se utiliza para mantenimiento en este contexto.	Anestésico local que reduce la presión intracraneal y atenúa la respuesta a la intubación.	Indicado en pacientes con trauma craneoencefálico o hipertensión intracraneal. Evitar en pacientes hipotensos.
Atropina	0.02 mg/kg IV (máx. 1 mg)	No se utiliza para mantenimiento.	Anticolinérgico que previene la bradicardia.	Recomendado en pacientes pediátricos o cuando se usan agentes que puedan causar bradicardia.

Relajantes Musculares

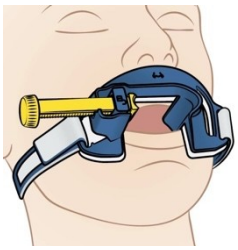
Medicamento	Dosis (Adultos)	Dosis de Mantenimiento	Efectos	Recomendaciones de Uso
Succinilcolina	1-1.5 mg/kg IV	No se utiliza para mantenimiento debido a su corta duración.	Bloqueador neuromuscular despolarizante de acción rápida.	Contraindicado en pacientes con riesgo de hiperpotasemia (trauma, quemaduras, insuficiencia renal).
Rocuronio	0.6-1.2 mg/kg IV	0.1-0.2 mg/kg cada 20-40 minutos IV	Bloqueador neuromuscular no despolarizante de acción rápida.	Alternativa segura a la succinilcolina. Se prefiere en pacientes con riesgo de hiperpotasemia.
Vecuronio	0.1 mg/kg IV	0.01-0.015 mg/kg cada 20-40 minutos IV	Bloqueador neuromuscular no despolarizante de acción intermedia.	Usado como agente de mantenimiento tras la intubación. Menor riesgo de efectos adversos que la succinilcolina.

8. COMPROBACIÓN DE LA COLOCACIÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL

Las técnicas para verificar que el tubo está dentro de la tráquea y no dentro del esófago son las siguientes:

- Visualización directa del tubo ET pasando a través de las cuerdas vocales.
- Presencia de ruidos respiratorios bilaterales y ausencia de ruidos sobre el epigastrio al ventilar con balón reservorio.
- Visualización del tórax subiendo y bajando durante la ventilación.
- Empañamiento en el tubo ET al expirar.
- Mediante **capnografía**, viendo onda de ETCO2. Este es el gold standard, es decir, lo mejor.
- Mediante oximetría de pulso.

9. ASEGURAR TUBO ENDOTRAQUEAL AL PACIENTE Y EVITAR LA EXTUBACIÓN



Seguramente todos conocéis el dispositivo Thomas ® .

10. VENTILACIÓN DEL PACIENTE CON VENTILADOR

Posteriormente, si la situación y el espacio lo permite, instalaremos el ventilador para liberar manos y generar una ventilación con parámetros avanzados. Esto suma dispositivos de electromedicina a la escena pero también seguridad en la ventilación y oxigenación del paciente.

11. EL CONTROL CERVICAL, ¿CÓMO LO GESTIONAMOS?

Si os habéis dado cuenta, no es hasta este punto donde nos empezamos a plantear el uso de collarín para restringir mas el movimiento cervical. Depende del contexto, de la situación del paciente y de las posibles lesiones que tenga, nos plantearemos posicionar el collarín en estos momentos o postponerlo a más adelante, o incluso no instalarlo si no está indicado.







La lesión de la columna debe evaluarse en el contexto de otras lesiones y en el contexto del mecanismo de lesión, para nuestro campo de trabajo, trataremos a todos los pacientes como trauma grave por mecanismo lesional hasta que se demuestre lo contrario.

La cabeza del paciente se mantendrá en la posición neutra que hemos adoptado hasta que se decida si hay o no indicación definitiva de inmovilización completa o la estabilización manual se reemplaza por un dispositivo de restricción de movimiento cervical, como un collarín cervical con tablero o un colchón de vacío.

Hasta hace poco, el criterio de inmovilizar o no se basaba únicamente en el mecanismo de lesión. Este criterio no debe ser el único medio para determinar la necesidad de restringir el movimiento de la columna, ya que representa sólo un factor en un proceso de toma de decisiones multifacético para determinar si la restricción del movimiento de la columna es apropiada.

A parte del mecanismo de lesión, que veremos a continuación, estos son los demás **criterios que hay que tener en cuenta**:

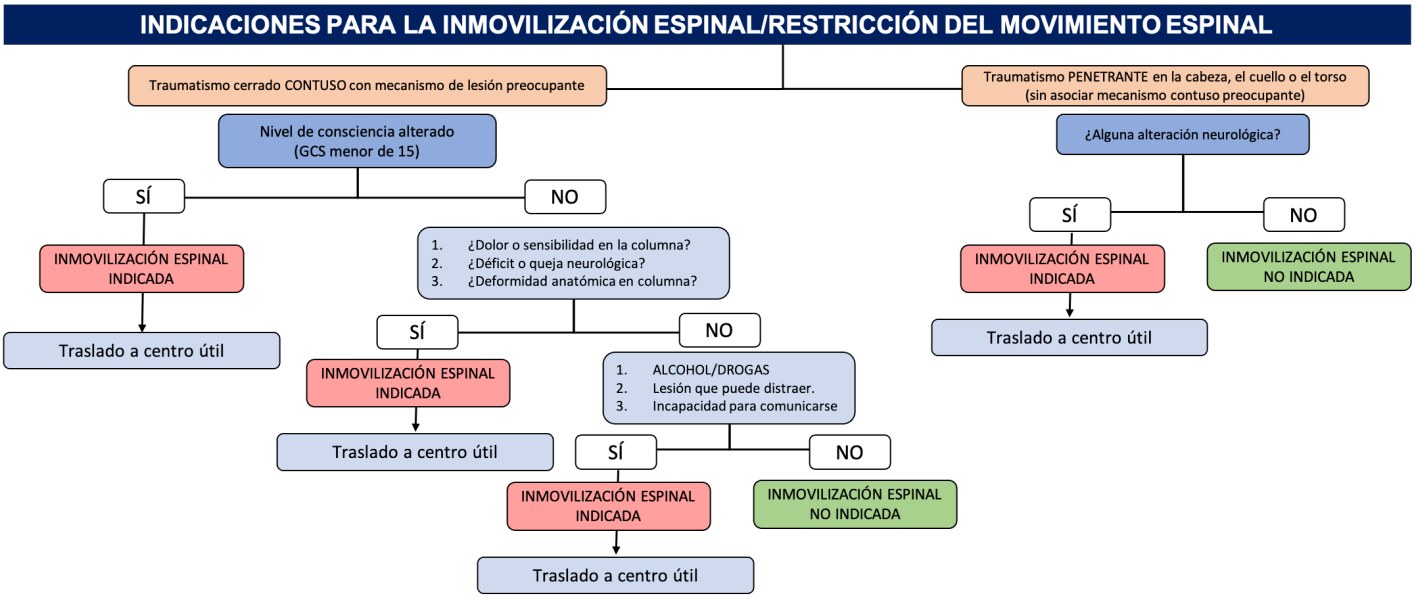
- Evaluación neurológica completa y exploración del cuello y columna.
- Consciencia del paciente con plena capacidad de juicio.
- No alcohol y drogas.
- No lesiones inadvertidas. Esto significa que no haya lesiones, por ejemplo fractura de fémur, que impida que el paciente discrimine si tiene solo dolor en la pierna o en la pierna y espalda.

Cualquiera de estos positivo, en contexto de mecanismo lesional, o incluso que no quede clara la negativa de alguno de ellos, requiere inmovilización del paciente.

Debemos **suponer** que el paciente puede tener una **lesión en la columna** y una columna potencialmente inestable **cuando ha presentado alguno de los siguientes mecanismos de lesión** (además de lo antes visto):

- Mecanismo contundente en cabeza, cuello, torso, pelvis. (Colapsos estructurales, por ejemplo).
- Aceleraciones, desaceleraciones o fuerzas de flexión lateral repentinas en cuello o torso.
- Cualquier caída en adultos mayores.
- Caídas superiores a la altura del paciente.
- Expulsión o caída desde cualquier dispositivo de transporte motorizado.
- Incidente en aguas poco profundas.
- Se incluyen también, en accidente de tráfico, ocupantes fallecidos o necesidad de excarcelación por bomberos.

Se debe dar por supuesto que todos los pacientes con traumatismos con un mecanismo lesional considerable tienen una lesión en la columna hasta haberlo descartado de manera concluyente. Hay que destacar que las lesiones penetrantes, por sí solas, no presentan indicación de restricción de movimiento de la columna.



12. HEMOS DECIDIDO PONER UN COLLARÍN

Los collarines cervicales rígidos por sí solos no proporcionan una estabilización completa (los blandos ni te digo), simplemente ayudan a sostener el cuello y promueven la falta de movimiento.

Están desarrollados para complementarlos con un tablero espinal con tetracameral (Dama de Elche) o colchón de vacío con Dama de Elche sobre camilla. De esta forma es como podemos dejar el collarín sin fijar con nuestras manos.

Un collarín cervical eficaz se coloca en el pecho, la columna torácica posterior y la clavícula y los músculos trapecio, donde el tejido es mínimo. Aún así todavía permite el movimiento en C6, C7 y T1, no obstante ayuda a limitar la compresión de estas vértebras (lugar donde mas lesiones cervicales se producen en trauma). La cabeza se fija bajo el ángulo de la mandíbula y el occipucio del cráneo.

El collarín se aplica después de colocar la cabeza del paciente en una posición neutra en línea. Si es imposible (por dolor, cuerpo extraño o cualquier otra circunstancia), no se debe colocar collarín. Debe permitir que la mandíbula baje y la boca se abra sin que la columna se mueva.



Figura 9-18 A. En algunos pacientes, permitir que el cráneo caiga hasta el nivel del tablero puede producir una hiperextensión grave de la columna. B. En estos pacientes se necesita un acolchado entre la parte posterior de la cabeza y el tablero para evitar la hiperextensión.

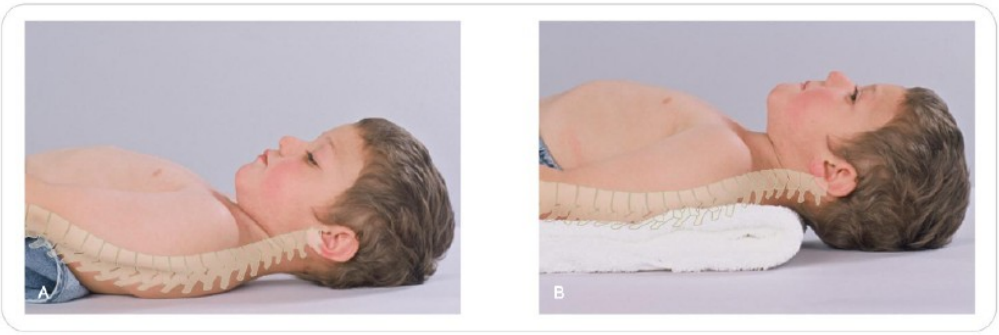


Figura 9-19 A. El mayor tamaño de la cabeza de un niño en relación con el tamaño del cuerpo, combinado con el desarrollo reducido de los músculos torácicos posteriores, produce hiperflexión de la cabeza cuando se coloca al niño sobre un tablero. B. El acolchado debajo de los hombros y el torso evitará esta hiperflexión.

13. ¿TE HAS PREGUNTADO QUÉ HACE REALMENTE EL COLLARÍN?

El rígido, el que acostumbramos a usar, evita que haya una carga entre la cabeza y el torso, limitando la compresión cervical y evitando que una lesión cervical inestable produzca una lesión medular. También evita los movimientos de rotación.

- Collarín mal posicionado que queda demasiado grande produce una distracción de columna e hiperextensión.
- Collarín mal posicionado que queda demasiado pequeño produce una flexión y compresión significativa debido a la carga axila.

CONCLUSIÓN

Para finalizar este apartado de vía aérea, decir que el conocimiento de todos los procedimientos básicos y avanzados en su control harán que su manejo, bien si trabajáis solos sin médico o con médico ayudándole en el manejo, sea de una calidad que el paciente necesita en ese momento.

El apartado de valoración de inmovilización espinal puede ser de gran utilidad valorarlo también en la E-Exposición, no obstante lo introduzco aquí ya que el manejo de vía aérea ya incluye también un control cervical, y con ello espinal.

B

"BREATHING"
RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

B - VENTILACIÓN

Objetivo: Conocer la calidad de la oxigenación y ventilación. Evaluar los problemas de caja torácica que puedan comprometer al paciente y realizar maniobras salvadoras.

Tras asegurar la vía aérea del paciente y aportar la oxigenoterapia inicial, el siguiente paso es asegurar una ventilación adecuada. Como recordatorio, las cuatro cosas que se necesita para respirar son unas vías respiratorias abiertas, una caja torácica intacta, músculos respiratorios funcionales y un pulmón sano para difundir ese oxigeno y CO2.

El efecto mas inmediato de la mayoría de las condiciones traumáticas, como una caja torácica inestable, un neumotórax significativo o la debilidad de los músculos respiratorios, es una reducción aguda del volumen corriente (el volumen de aire que normalmente mueves en una respiración). Los problemas mas complejos, como la reducción de la difusión de oxígeno, ocurren principalmente más tarde en la UCI y, si bien son difíciles de manejar, rara vez son problemáticos en la fase prehospitalaria (no obstante pueden darse en rescates prolongados como en nuestro caso). La reducción aguda del volumen corriente es el principal desafío ventilatorio en nuestro trabajo.

La escena, el contexto donde se encuentra el paciente, nos puede ofrecer mucha información de que posibles patologías torácicas, en este caso, puede presentar.







EVALUACIÓN INICIAL DEL PACIENTE

EVALUACIÓN PRIMARIA

X- EXANGUINANTE ✓

A – VÍA AÉREA Y CONTROL CERVICAL ✓ → **B – VENTILACIÓN**

DESDE "A": OXÍGENO 15L MASCARILLA RESERVORIO — CONTROL SITUACIONAL Y GESTIÓN DE OXIGENO

MONITORIZAR PACIENTE

EVALUACIÓN DE PACIENTE

VOLUMEN CORRIENTE — INSPECCIÓN CAJA TORÁCICA — FRECUENCIA RESPIRATORIA — AUSCULTACIÓN — SATURACIÓN Y CAPNOGRAFÍA — eFAST

- **Saturación menor a 94%**
- **Silencio auscultatorio**
- **Taquipnea o bradipnea**
- **Deformidades o heridas en tórax.**
- **eFAST positivo**
- **Paciente agitado**

SÍ → **DESCARTAR Y TRATAR LESIONES POTENCIALMENTE MORTALES**

- **FRACTURAS/VOLET COSTAL**
- **NEUMOTÓRAX ABIERTO**
- **NEUMOTÓRAX A TENSIÓN**
- **HEMOTÓRAX**
- **TAPONAMIENTO CARDÍACO**
- **ASFIXIA TRAUMÁTICA**

NO

B – VENTILACIÓN — VENTILACIÓN MANTENIDA ✓

C – CIRCULACIÓN

D – DEFICIENCIAS

E - EXPOSICIÓN



Evaluación de la ventilación

1. ***Volumen corriente***
   Mira el tórax. ¿Cómo lo esta moviendo? ¿Cómo se expande el pecho? Si el paciente esta consciente ¿Cómo habla? ¿Frases completas?

2. ***Inspección de la caja torácica***
   ¿Hay deformidades, inestabilidades o heridas?; ¿Hay simetría en la exploración?; ¿Hay movimientos extraños?; ¿Timpanismos o matidez en la percusión?; ¿Los músculos del cuello o del tórax se contraen (tiraje respiratorio) ?; ¿Las venas del cuello como están?; ¿La tráquea está centrada?; ¿Hay enfisema subcutáneo?.

3. ***Inspección del paciente***
   Si habla, tiene la vía aérea permeable, una función ventilatoria suficiente y una perfusión cerebral adecuada, nos gusta. Por el contrario, si está intranquilo y agitado, hay que sospechar que pueda padecer hipoxia. Si esta obnubilado (le cuesta responder a estímulos) puede ser debido a un proceso hipercápnico (CO_2 > 45mmHg) por hipoventilación. Si esta cianótico, hipoxemia y/o hipoventilación.

4. ***Frecuencia respiratoria***
   Haz una estimación de la frecuencia. Entre 12-14 es normal.

5. ***Auscultación de ambos hemitórax***
   ¿Murmullo vesicular conservado bilateral? ¿anormalidades?.

6. ***Saturación de oxígeno***
   Vamos introduciendo, si es posible, electromedicina en la asistencia sanitaria. Es una medida de la eficacia del proceso respiratorio. Nuestro objetivo de saturación está por encima de 94%.

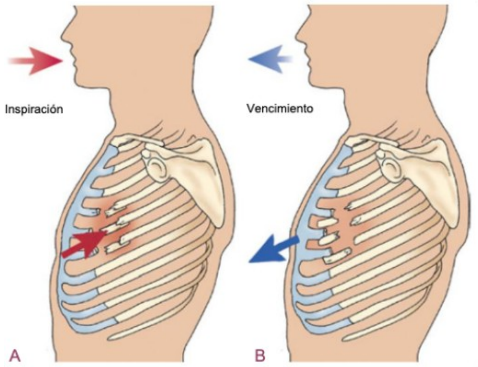
7. ***Capnografía***
   Es la monitorización del dióxido de carbono (CO_2) al final de la espiración ($ETCO_2$). Se puede medir de muchas formas, en pacientes intubados, con mascarilla laríngea, con AMBU y también en pacientes con mascarillas reservorios. Su medición confirma que el paciente tiene un metabolismo activo y nos informa de la calidad de la ventilación del paciente. Nuestro objetivo de capnografía está entre 30-40mmHg.

8. ***Ecografía mediante eFAST***
   Objetivo principal es la identificación de neumotórax y derrame pericárdico, aparte de ventanas abdominales. Una herramienta que disponemos en el SESCV y que con posibilidades podríamos disponer de ella en una emergencia por terremotos internacional. En la evaluación inicial, a menudo es difícil diferenciar los problemas de ventilación de los de compromiso de la vía aérea. Un distrés grave puede simular que la vía aérea no está libre, pero, si su causa es un neumotórax a tensión, intubarlo sin drenarlo producirá mayor deterioro y puede ser causa de la muerte. Pues ya la hemos liado, lo "fácil" que estaba resultando.

Cuando es necesario intubar a un traumatizado inconsciente, el mismo procedimiento puede desencadenar un neumotórax, por lo que siempre tenemos que realizar una revaluación continua.

Si la saturación de oxigeno, con la oxigenoterapia aplicada de la forma necesaria ya iniciada en la "A", no alcanza los valores normales (mayor de 94%), hay que comprobar que la vía aérea se encuentra permeable y es suficiente, que la ventilación se lleva a cabo de la forma adecuada, que no existen situaciones que comprometen la ventilación (hemotórax, neumotórax, volet costal, etc.), que el paciente está hemodinámicamente estable y que no existe una alteración de la capacidad de transporte de oxigeno como en un shock o en una metahemoglobinemia en contexto de humos.

Lesiones específicas de caja torácica



Se pueden producir muchos tipos de lesiones torácicas pero voy a resumir las mas interesantes para nuestro medio y donde realmente debéis tener conocimiento para informar al sanitario de las lesiones que presenta el paciente:

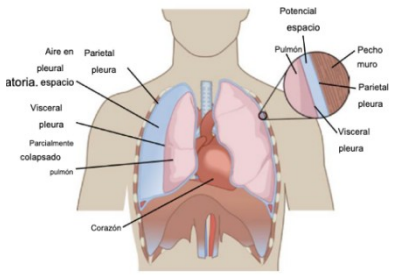
1. *Fracturas costales – Volet costal*

- Nos centramos en el tórax inestable o volet costal, cuando dos o más costillas adyacentes se fracturan en más de un lugar a lo largo de su longitud. La consecuencia es que un segmento de la pared torácica esta en discontinuidad, lo que permite que las costillas afectadas tengan una dirección paradójica hacia adentro durante la inspiración y hacia afuera en la espiración, al revés del resto de caja torácica.
- Este movimiento hace que la ventilación sea menos eficiente y el grado de ineficiencia va correlacionado con el tamaño del segmento del volet. El mecanismo de lesión que ha producido este volet se transmite además al pulmón subyacente, generando una contusión pulmonar, comprometiendo el proceso de ventilación. Presentan un **dolor angustiante** que debemos manejar, este dolor impide también la expansión torácica lo que hace mas ineficiente la ventilación.
- Puede ser necesario el apoyo de la ventilación con presión positiva continua (CPAP) para aquellos pacientes que tienen dificultades para mantener la ventilación.

2. *Neumotórax*

Esta presente hasta en el 20% de las lesiones torácicas graves. Se clasifican en tres tipos: simple, abierto y a tensión.

2.1 Neumotórax simple

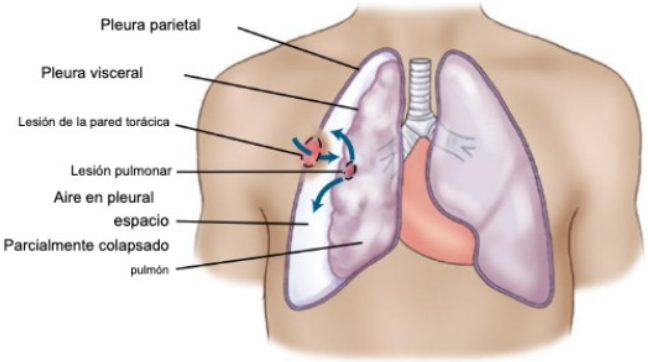


- Aire dentro del espacio pleural por una lesión costal que afecta a la pleura o una lesión pulmonar que afecta a la pleura. De la forma que haya sido resulta en aire en el espacio pleural que impide la expansión completa del pulmón afecto. Cuanto mayor volumen de aire, mayor problema a nivel ventilatorio. El neumotórax simple puede acumular poco a poco aire hasta que ejerce una presión hacia el lado contralateral produciendo alteraciones hemodinámicas y ventilatorias, el neumotórax a tensión.

- Presenta un dolor torácico pleurítico, a punta de dedo, en cada movimiento respiratorio. Está asociado a fracturas costales. A la auscultación no oímos murmullo vesicular en la zona de la lesión, dependiendo del volumen de aire. A la percusión puede ser timpánico. Puede aparecer un enfisema subcutáneo asociado a la lesión (aire debajo de la piel).
- El neumotórax simple no implica por si una emergencia pero si que compromete a la ventilación en caso de necesidad de aplicar ventilación positiva. En este caso debería drenarse previamente.
- Debemos presuponer que todo paciente con trauma torácico que presente dificultad respiratoria y ruidos disminuidos tiene un neumotórax.
- Necesita de una monitorización completa y continua.

2.2 Neumotórax abierto

- Implica un neumotórax asociado a un defecto de pared torácica externa que permite que el aire entre y salga de la pleura con cada movimiento ventilatorio.



- Mecanismos que pueden producirlo: Heridas de bala, disparos de escopeta, arma blanca, empalamientos (posible en estructuras colapsadas), traumatismos contundentes.

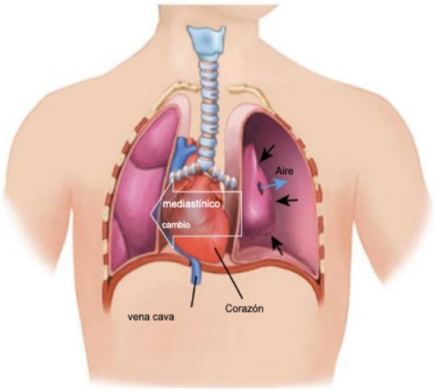
- Cuando el paciente intenta inhalar, el aire atraviesa la herida abierta y entra al espacio pleural debido a la presión negativa creada en la cavidad torácica cuando los músculos de la respiración se contraen.
- Son las clásicas heridas soplantes o heridas por succión. A menudo se escucha un ruido audible.
- Debemos **sellar este orificio** con un vendaje oclusivo parcial o un vendaje de sello torácico comercial. Formará parte de nuestro material en la mochila sanitaria.
- Si se desarrolla un neumotórax a tensión se procederá a su drenaje.





2.3 Neumotórax a tensión. La verdadera emergencia.

- El neumotórax a tensión es una emergencia potencialmente mortal. A medida que el aire sigue entrando en el espacio pleural sin ninguna salida ni liberación, se acumula presión intratorácica.
- Este aumento de presión aumenta el compromiso ventilatorio (debido al colapso pulmonar y del pulmón contralateral) y disminuye el retorno venoso al corazón (por cuestión de espacio). Esto produce una disminución del gasto cardíaco junto con el empeoramiento del intercambio gaseoso que resultan en un shock profundo cardiogénico, es decir, una incapacidad de distribución de oxigeno por el organismo.



- Cualquier paciente con una lesión torácica tiene riesgo de desarrollar un neumotórax a tensión. Los pacientes con riesgo particular son aquellos que probablemente tengan un neumotórax (por ejemplo, pacientes con signos de fractura de costilla), aquellos que tienen un neumotórax conocido (heridas penetrantes en tórax) y aquellos con una lesión en el tórax que están sometidos a ventilación con presión positiva. Estos pacientes deben seguir monitorizados continuamente para detectar signos de dificultad respiratoria creciente asociada a un deterioro hemodinámico.

Signos durante la evaluación de un neumotórax a tensión

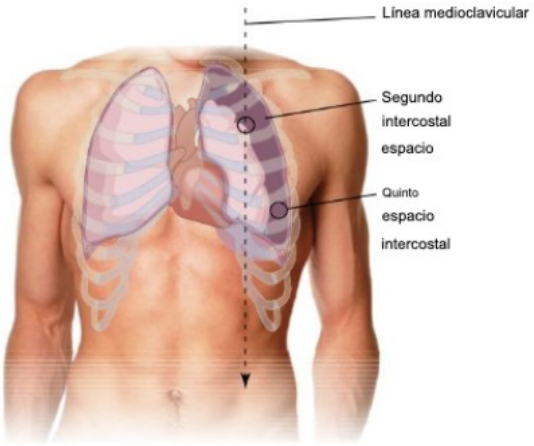
Los siguientes signos se encuentran con frecuencia en los pacientes con neumotórax a tensión, puede que algunos no estén presentes o por el contexto donde nos encontremos sea complicado su detección (por ejemplo en una estructura colapsada):

- En **eFAST ecográfico** (si disponemos del mismo):
  - No veremos deslizamiento pleural. Signo de estratosfera.
- Durante la **observación** del paciente:
  - Cianosis por hipoxia. Difícil valorable en contexto de polvo, suciedad, oscuridad y sangre.
  - Venas del cuello distendidas. Es un clásico, no obstante el paciente puede haber perdido sangre y se encuentre en shock hemorrágico, lo que no va a haber sangre para aumentar esas venas.
  - Veremos un hemitórax que no mueve, suele ser el afecto. Además podemos ver como ese hemitórax esta elevado, como en inspiración.
- Durante la **palpación:**
  - Podremos observar enfisema subcutáneo, es decir, aire debajo de los tejidos incluso en la cara o zonas elevadas dependiendo de la posición del paciente. Este aire se palpa y se puede notar como una pisada de nieve, como una sensación de crepitación al palpar la piel.
  - Desviación traqueal. Este es un signo tardío y difícil de evaluar dependiendo de la posición del paciente, la grasa en el cuello, etc.
- **Percusión** timpánica en el lado afecto, al ser todo aire.
- Durante la **auscultación**:
  - Disminución de los ruidos respiratorios en el lado lesionado. La parte más útil del examen físico es comprobar si hay disminución de los ruidos respiratorios en el lado de la lesión.

Gestión del neumotórax a tensión

- La prioridad en el tratamiento implica descomprimir el neumotórax a tensión. La **descompresión** puede realizarse cuando se presenten los tres hallazgos siguientes:
  - Empeoramiento de la dificultad respiratoria o dificultad para ventilar con un dispositivo de bolsa-mascarilla.
  - Ruidos respiratorios disminuidos o ausentes unilateralmente.
  - Shock descompensado.
- En pacientes con un neumotórax abierto, si se ha aplicado un apósito oclusivo, este debe abrirse o retirarse brevemente. Hay que monitorizar a estos pacientes para evitar que aumente la presión intratorácica.

A. Descompresión con aguja (toracostomía con aguja)



- La inserción de una aguja en el espacio pleural del lado afectado permite que escape el aire acumulado, bajo presión. Una descompresión exitosa convierte un neumotórax a tensión en un neumotórax abierto y revierte el compromiso hemodinámico/respiratorio.
- Es una **maniobra salvadora**, como el control de una hemorragia exanguinante o la apertura de la vía aérea. Esto puede ser que sea necesario que lo hagáis vosotros, como personal de bomberos, en una galería colapsada.
- Históricamente, la descompresión con aguja se ha realizado a través del **segundo espacio intercostal en la línea media clavicular** en el lado afecto del tórax. Si embargo, la evidencia científica apoya el uso del **quinto espacio intercostal línea medio axilar anterior** (abordaremos lateralmente al paciente) como el lugar preferido para la descompresión con aguja. Cada ubicación tiene ventajas y desventajas.
- La descompresión en la línea media clavicular tiene la ventaja de un fácil acceso en el entorno prehospitalario, pero el espesor de la pared torácica en este lugar (musculatura pectoral) puede provocar la incapacidad del catéter para alcanzar la cavidad torácica o que el catéter se retuerza durante el movimiento del paciente. Además, existe un pequeño riesgo de provocar una hemorragia importante por la colocación del catéter en los vasos subclavios, arteria mamaria interna, el corazón o los vasos pulmonares. Es por esa razón que se recomienda el abordaje lateral como técnica de primera línea para la descompresión en medio extrahospitalario.
- En línea medio axilar anterior incluyen su relativa seguridad y eficacia. Pared torácica más delgada tanto en hombres como en mujeres. Mayor tasa de éxito, más estable en transporte.
- En estructuras colapsadas va a depender de la posición que encontremos al paciente y del abordaje que podamos hacer sobre su tórax. De igual modo, el abordaje anterior puede facilitar la extracción durante la fase de rescate. Debemos tener en cuenta estas particularidades en este contexto.
- Independientemente de donde insertemos el tubo, este se debe realizar con un **tubo de gran calibre: 10-16Frh**.

- En SAMU estamos utilizando varios dispositivos. El Pleurecath® ya en desuso por la aparición de Pneumofix® . Ambos son catéteres destinados al drenaje de neumotórax a tensión. PneumoFix® dispone de un sistema de protección de aguja para evitar la lesión pulmonar. No obstante, el fabricante te indica que debes instalarlo en línea anterior. Podemos realizarlo también con un Abbocath® del número 14, de manera improvisada. Se debe instalar una válvula de Heimlich.



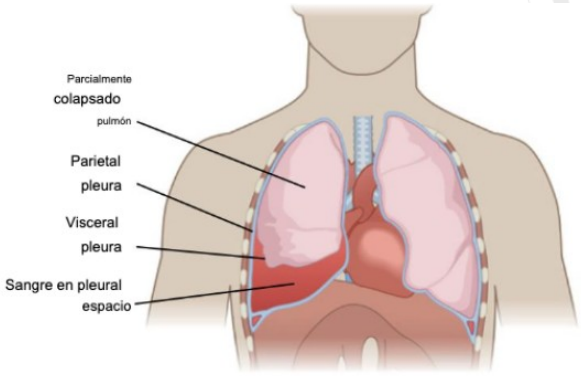
En las prácticas organizadas haremos talleres de manejo de neumotórax y veréis todo este material.

B. Descompresión con tubo (tubo torácico)

En general, la inserción de un tubo torácico no se realiza en entorno extrahospitalario debido al tiempo necesario para la realización, condiciones del procedimiento (requiere espacio aséptico) y cuestiones de capacitación derivada por el personal operador.

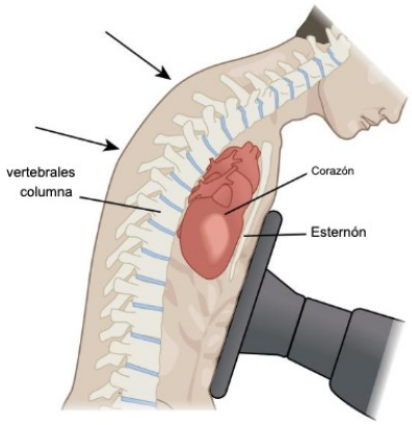
3. Hemotórax

- El hemotórax ocurre cuando la sangre ingresa al espacio pleural. Debido a que este espacio puede albergar un gran volumen de sangre (2500-3000ml), el hemotórax puede representar una fuente de pérdida de sangre. De hecho, la pérdida de un gran volumen de sangre hacia el tórax produce shock, y esto puede tener consecuencias fisiológicas mayores que el colapso real del pulmón impactado.
- Es raro que acumule tanta sangre como para generar un “hemotórax a tensión”.
- El sangrado puede provenir de la musculatura de la pared torácica, de los vasos intercostales, del parénquima pulmonar, de los vasos pulmonares o de los grandes vasos del tórax.



- La evaluación revela un paciente con cierta angustia, dependiendo de la cantidad de sangre perdida en tórax y la compresión resultante del pulmón en el lado afectado.
- En dolor en el pecho y la dificultad para respirar son signos característicos, así como signos de Shock significativo. Taquicardia, taquipnea, confusión, palidez e hipotensión. A la percusión, la matidez es significativa dependiendo del volumen de sangre, a diferencia del neumotórax que es timpánico. No es raro encontrar un hemo-neumotórax en el paciente.
- El tratamiento consiste en manejar el Shock Hipovolémico, como vamos a ir viendo en este manual, así como reevaluar ABDCE para descartar y tratar patologías que puedan matar a nuestro paciente.
- En caso de un hemotórax a tensión, muy raro, es necesario realizar una toracocentesis con tubo torácico en extrahospitalaria.

4. Lesión cardíaca contundente



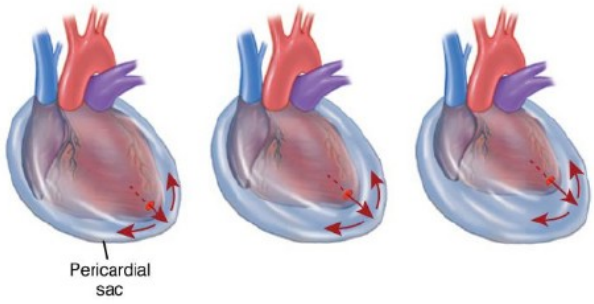
- Suele ser el resultado de la aplicación de fuerza en la parte anterior del tórax, especialmente en un evento de desaceleración como un accidente automovilístico con un impacto frontal violento. El corazón se comprime entre el esternón en la parte anterior y la columna vertebral en la parte posterior.
- Esta compresión del corazón provoca un aumento abrupto de la presión dentro de los ventrículos, varias veces mayor a lo normal, lo que resulta en contusión cardíaca, a veces lesión valvular y raramente ruptura cardíaca, de la siguiente manera:
  - **Contusión cardíaca**. Es el resultado más común. El músculo está magullado. Puede provocar arritmias como la taquiardia sinusal. También pueden presentarse otras arritmias, menos habituales, como la taquicardia y fibrilación ventriculares. Si se lesiona la parte septal del corazón se pueden encontrar bloqueos de rama derecha. Si se lesiona un volumen suficiente de miocardio, la contractibilidad del corazón puede verse afectada y con ello el gasto cardíaco disminuirá, produciendo Shock cardiogénico. Este tipo de Shock no responde a líquidos, de hecho, puede empeorar con edema agudo de pulmón.
  - **Rotura valvular.** Se presentará como insuficiencia cardiaca congestiva aguda, como taquipnea, crepitantes y soplo cardíaco de nueva aparición.
  - **Rotura cardíaca cerrada con hernia cardíaca**. Poco común.
  - **Rotura cardíaca contusa**. Poco común, en menos del 1% de pacientes con traumatismo torácico cerrado. Seguramente estos pacientes fallezcan antes de ser atendidos. En caso de supervivencia, necesitaran un drenaje pericárdico por taponamiento cardíaco.

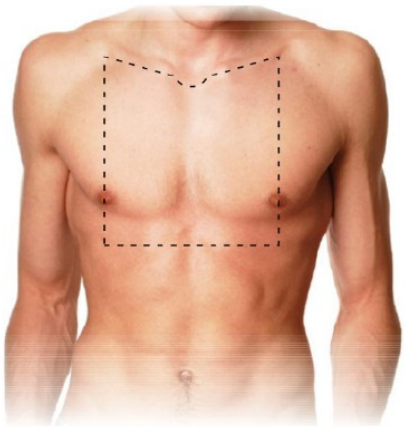
- Estos pacientes necesitan un manejo ABCDE avanzado. Necesitan monitorización completa y transporte a centro útil.

5. Taponamiento cardíaco

- Ocurre cuando una herida del corazón o de los grandes vasos (en caso de alteración aórtica traumática) proximales permite que se acumule líquido (sangre generalmente) de manera aguda entre el saco pericardio y el corazón. El saco pericárdico está compuesto de un tejido fibroso e inelástico. Normalmente hay una pequeña cantidad de líquido en el saco pericárdico, similar al del espacio pleural.
- Como el pericardio no es elástico, la presión comienza a aumentar rápidamente dentro del saco a medida que el líquido se acumula en su interior de forma aguda. Este aumento de presión impide el retorno venoso al corazón. Resultado: disminuye la cantidad de sangre que el corazón puede bombear y baja la presión arterial. Esto general un shock cardiogénico. Esta alteración produce un ritmo de parada cardíaca llamado Actividad Eléctrica Sin Pulso (AESP).
- Es una **lesión potencialmente mortal** que requiere una respuesta extrahospitalaria coordinada, desde su sospecha hasta el manejo. El pericardio adulto normal puede albergar hasta 300ml antes de que se produzca la falta de pulso, no obstante se necesita solo 50ml para impedir el retorno cardíaco y con ello el gasto cardíaco.
- El taponamiento cardíaco debe tenerse en cuenta como posibilidad al evaluar a cualquier paciente con penetración cardíaca. El índice de sospecha debe elevarse al nivel de "está presente hasta que se demuestre lo contrario" cuando la lesión penetrante se encuentra dentro de un rectángulo (la caja cardíaca) como se ve en la imagen.
- En la evaluación del paciente implica conocer rápidamente la presencia de heridas de riesgo, en combinación con una apreciación de los hallazgos físicos y ecográficos (si es posible, en nuestro medio complicado) de taponamiento cardíaco. La **Tríada de Beck** es importante que la conozcáis:
    1. **Ruidos cardíacos distantes o amortiguados.** Difícil.
    2. **Distensión venosa yugular.**
    3. **Presión arterial baja.**

- En resumen, **herida en la zona que hemos hablado e hipotensión: posible taponamiento cardíaco.**
- El tratamiento requiere ir ya al hospital y durante el traslado, una monitorización completa. Debemos ir a un hospital con cirugía. Realizaremos un manejo ABCDE avanzado y con una monitorización/reevaluación continua.
- El tratamiento definitivo requiere la liberación del taponamiento y la reparación de la lesión cardíaca. La pericardiocentesis en extrahospitalaria suele ser una maniobra temporal eficaz. Puede ser una maniobra de emergencia si el paciente presenta un shock cardiogénico.



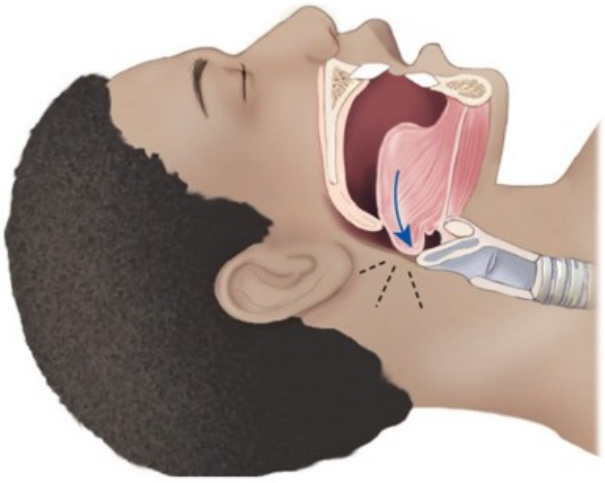


6. *Asfixia traumática*

- Se llama así porque las víctimas físicamente se parecen a los pacientes estrangulados. Presentan la misma coloración azulada en la cara y el cuello (y en caso de la asfixia traumática, en la parte superior del pecho) que los pacientes que han sido estrangulados.
- Sin embargo, a diferencia de los pacientes estrangulados, los pacientes con asfixia traumática no sufren una verdadera asfixia (es decir, un cese del intercambio de aire y gases). El mecanismo de la asfixia traumática es un aumento brusco y significativo de la presión torácica resultante de un aplastamiento del torso (caída de un coche sobre el torso, caída de una viga en un colapso estructural, etc.). Esta presión hace que la sangre sea expulsada del corazón hacia las venas en dirección retrógrada. Debido a que las venas de los brazos y las extremidades inferiores contienen válvulas, el flujo de retorno hacia las extremidades es limitado. Sin embargo, las venas del cuello y de la cabeza carecen de dichas válvulas, y la sangre se dirige preferentemente hacia estas zonas. Las vénulas subcutáneas y los pequeños vasos capilares se rompen y la sangre se escapa, lo que provoca una coloración violácea de la piel.
- La rotura de pequeños vasos en el cerebro y la retina pueden provocar disfunción cerebral y ocular. Hay una evidencia de que la asfixia traumática es un marcador de rotura cardíaca contusa.
- El **sello distintivo**: plétora facial (hinchazón y distensión de los vasos sanguíneos), con una coloración rojiza de la piel. La apariencia es prominente por encima del nivel de aplastamiento.







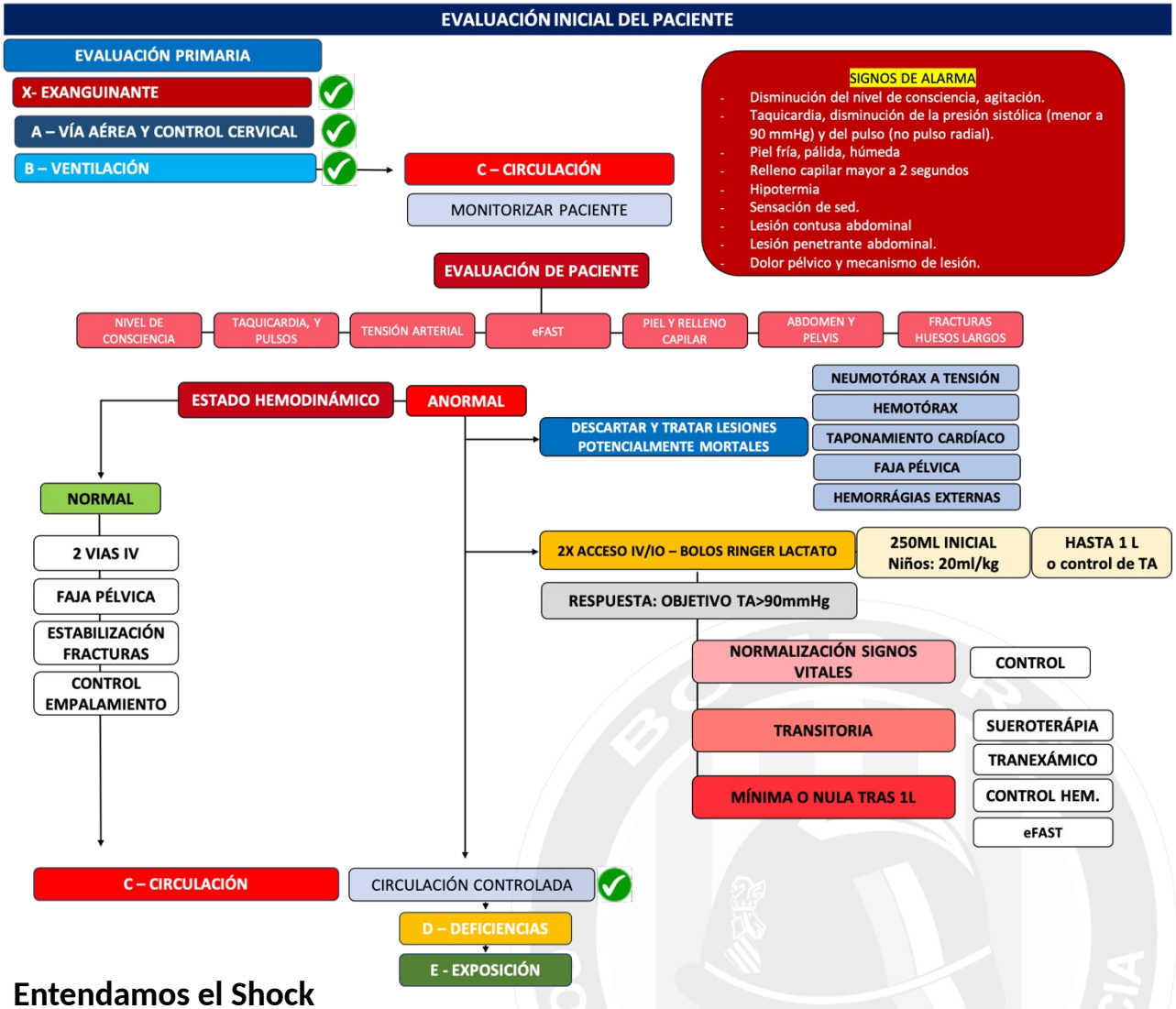
C

"CIRCULATION"
CIRCULACIÓN CON
CONTROL DE LA HEMORRAGIA
NO EXANGUINANTE

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

C-CIRULACIÓN

Objetivo: Conocer el estado hemodinámico del paciente y aplicar la terapéutica necesaria para el control del Shock.



Entendamos el Shock

- La principal complicación de la alteración de la fisiología normal de la vida se conoce como Shock. Es un estado de cambio en la función celular del metabolismo aeróbico (nosotros utilizamos oxígeno para generar energía) al metabolismo anaeróbico, secundario a la hipoperfusión de las células del tejido.
- El cuerpo humano utiliza el oxígeno para generar energía a partir de la glucosa, cuando no hay oxígeno, se puede generar energía mucho menos eficiente: llamada ácido láctico. Si el metabolismo anaeróbico no se revierte rápidamente, las células no pueden continuar

funcionando en un ambiente cada vez más ácido. Sin la energía adecuada, las células morirán. Si muere una cantidad suficiente en cualquier órgano, todo el órgano deja de funcionar.

- Es necesario comprender, reconocer e interpretar las respuestas fisiológicas normales que el cuerpo utiliza para protegerse del desarrollo del shock.
  La causa mas común de muerte en el trauma es la falta de reanimación temprana y adecuada del shock.

Como sistema de asistencia extrahospitalario, **debemos asegurar los siguientes componentes**:

- Se permita una carga de oxigeno a los glóbulos rojos en el pulmón.
- Entrega de glóbulos rojos oxigenados a las células de los tejidos.
- Descarga de oxígeno de los glóbulos rojos a las células de los tejidos.

Esto **lo conseguimos mediante las siguientes acciones**:

- Controlar la hemorragia exanguinante de las extremidades. Por eso X.
- Mantener una vía aérea y una ventilación adecuadas. A y B.
- Administrar oxígeno complementario. A y B.
- Mantener una circulación adecuada. C
- Mantener al paciente abrigado. E.

Clasificación del Shock Traumático

A modo resumen, podemos categorizar los distintos shocks que se observan después de un traumatismo en el ámbito extrahospitalario:

SEGÚN LA CLASE	SEGÚN LA GRAVEDAD
1. **Shock hipovolémico** • Volumen vascular menor de lo normal. • Resultado de la pérdida de sangre y líquidos. 2. **Shock distributivo** • Espacio vascular más grande de lo normal. • Shock neurogénico, hipotensión como resultado de una vasodilatación severa. 3. **Shock cardiogénico** • El corazón no bombea adecuadamente. • Resultado de una lesión cardíaca.	**1. Compensado** **2. Descompensado o tardío**

No siempre es fácil diferenciar un shock de otro, ya que las distintas formas de cada uno pueden estar presentes al mismo tiempo. No obstante, hay que tener en cuenta que casi siempre habrá algún tiempo de shock hipovolémico – hemorrágico.

El tratamiento básico y esencial del shock es: control del sangrado, oxigenación y mantenimiento de la temperatura normal del cuerpo.

1. Shock hipovolémico – Shock hemorrágico

El shock hipovolémico es la causa más común de shock en el ambiente extrahospitalario, y la pérdida de sangre es su causa más común.

Cuando se pierde sangre de la circulación, se estimula el corazón para aumentar el gasto cardíaco aumentando la fuerza y la velocidad de las contracciones. Esto es gracias a la liberación de adrenalina de las glándulas suprarrenales. También se libera noradrenalina para la contracción de los vasos sanguíneos y adecuarlos al volumen de sangre que queda en el organismo. La vasoconstricción produce el cierre de los capilares periféricos, reduciendo el suministro de oxigeno a las células afectadas y forzando el cambio de metabolismo aeróbico a anaeróbico. Estos mecanismos funcionan bien hasta cierto punto y ayudarán temporalmente a mantener los signos vitales.

Un paciente en un contexto de traumatismo que presente taquicardia es un signo directo de Shock. Cuando los mecanismos de defensa del shock ya no pueden compensar la cantidad de sangre perdida, la presión arterial bajará, pasando de Shock compensado a descompensado. La taquicardia es el signo precoz de shock. A menos que se realice una reanimación agresiva, el shock no tratado provoca la muerte.

Un paciente en el contexto de un traumatismo con pulso radial débil tiene 15 veces más probabilidades de morir que un paciente con un pulso normal.

Shock hemorrágico

Un ser humano adulto promedio de 70kg tiene aproximadamente 5 litros de volumen de sangre circulante. La hemorragia se clasifica en cuatro clases, según la gravedad y la cantidad de la hemorragia, como se indica a continuación:

La rapidez con la que un paciente desarrolla shock depende de la rapidez con la que se pierde sangre de la circulación.

Un paciente traumatizado que ha perdido sangre necesita que se detenga la fuente de la pérdida de sangre y, si se ha producido una pérdida significativa de sangre, es necesaria una transfusión. El líquido que se pierde es sangre completa, que incluye todos sus diversos componentes: glóbulos rojos con capacidad de transporte de oxígeno, plaquetas, factores de coagulación y proteínas para mantener la presión oncótica.

El reemplazo de sangre total, o incluso la terapia con componentes, generalmente no están disponibles en el ambiente extrahospitalario. Es por esto por lo que, en nuestro contexto de trabajo, debemos tomar medidas para controlar la hemorragia, proporcionar una cantidad mínima de solución de electrolitos intravenosos, productos sanguíneos si son apropiados y están disponibles, y transportarlo al hospital para una transfusión y control definitivo de lesiones.

Ácido Tranexámico (Amchafibrin)

El ácido tranexámico (TXA) es un medicamento estabilizador de coágulos que se ha utilizado durante años para controlar las hemorragias y ha comenzado a abrirse camino en el entorno extrahospitalario. Este actúa uniéndose al plasminógeno y evitando que se convierta en plasmina, evitando la degradación de fibrina en un coagulo organizado. El TXA puede mejorar la supervivencia del paciente con traumatismo graves. Parece ser más eficaz cuando se administra tempranamente (entre las 3 primeras horas) y cuando los pacientes tienen lesiones graves que afectan a la hemodinámica.

Las últimas recomendaciones apuntan a la dosis única de 1 gramos de TXA administrada lentamente por vía IV o IO para pacientes que van a requerir una transfusión de sangre. Se recomienda continuar tratamiento con una infusión de TXA 1 gramo en 8 horas.

Fluidoterapia con electrolitos

En cuento a la administración de fluidoterapia en Shock, las ultimas recomendaciones se han centrado en que la administración de un volumen limitado de solución electrolítica antes del reemplazo de sangre es el enfoque correcto durante el camino al hospital. El resultado de administrar demasiado cristaloide es un aumento del líquido intersticial (edema), perjudicando la transferencia de oxígeno.

El objetivo no es elevar la presión arterial a niveles normales (**OBJETIVO: Hipotensión permisiva**, hasta tener pulso periférico, es decir, de 90mmHg TA sistólica), sino proporcionar sólo suficiente líquido para mantener la perfusión y continuar suministrando glóbulos rojos al corazón, cerebro y pulmones. Elevar la presión arterial a niveles normales sólo puede servir para diluir los factores de coagulación, alterar cualquier coágulo que se haya formado y aumentar la hemorragia.

La hipotensión permisiva podemos llevarla a cabo cuando el paciente no presenta una lesión en el sistema nervioso central, el cual nos indica la evidencia científica que debemos mantener la TA sistólica superior a 110mmHg para asegurar una perfusión adecuada, a expensas de aumentar el riesgo de hemorragia recurrente por lesiones internas asociadas.

Una solución cristaloide común para tratar el shock hemorrágico es la solución de Ringer lactato. Otra posible solución cristaloide isotónica es el suero salino a 0,9%, su problemática es la hipercloremia y aumento de acidosis en reanimaciones de gran volumen. Otros son Normosol y Plasma-Lyte, soluciones equilibradas que se parecen más aun a las concentraciones plasmáticas de electrolitos, lo único es que son mas caras.

Objetivos terapéuticos con fluidoterapia

Los pacientes adultos que presentan una hemorragia clase II, III o IV pueden recibir un bolo inicial de 250ml de líquido cristaloide. Se realizará una valoración del paciente hasta alcanzar una presión arterial sistólica de 90mmH. Se pueden repetir bolos de liquido hasta un total de 1 litro o hasta alcanzar el objetivo de tensión.

En pacientes pediátricos deben recibir un bolo inicial de 20ml/kg.

Este bolo inicial, tanto en adultos como pediátricos, provoca tres posibles respuestas:

1. **Respuesta rápida**. Signos vitales se normalizan. El paciente ha perdido menos del 20% volumen sanguíneo y la hemorragia esta controlada.
2. **Respuesta transitoria**. Los signos vitales inicialmente mejoran (el pulso se ralentiza y la presión arterial se normaliza); sin embargo, durante la reevaluación estos pacientes muestran deterioro con signos recurrentes de shock. Estos pacientes han perdido entre el 20-40% de su volumen sanguíneo y puede estar experimentando una hemorragia continua.
3. **Respuesta mínima o nula**. No muestran cambios en los signos profundos de Shock después de un bolo total de 1 L. Hemorragias masivas, puede tener un sangrado continuo.

El mejor líquido que podemos ofrecerle al paciente es sangre, no obstante, hasta esa llegada de sangre vamos a ir trabajando con sueros.

La administración de fluidoterapia la realizamos a través de 2 canalizaciones IV del máximo calibre posible (Abbocath 14Frh) y si no fuera posible, vía IO.

2. SHOCK DISTRIBUTIVO

Shock distributivo o shock vasogénico, ocurre cuando el recipiente vascular se agrande sin un aumento proporcional en el volumen de líquido. En pacientes con lesiones de la médula espinal se produce una disrupción del sistema nervioso simpático. Esto implica una lesión en niveles cervical o torácico superior. Se produce una perdida de control simpático del sistema vascular, los vasos pierden su capacidad de contraerse por lo que baja la tensión. Al no haber sistema simpático, no se produce una respuesta cardiovascular por lo que no hay taquicardia y fuerza cardíaca.

Estos pacientes presentan una vasodilatación periférica, tensión arterial baja y no hay taquicardia, de hecho, puede haber bradicardia. Debemos manejarlos con drogas vasoactivas.

3. SHOCK CARDIOGÉNICO

Es la imposibilidad del corazón para bombear la sangre, aunque no haya problemas de volumen. Esto, ya lo vimos en la B, esta producido por neumotórax a tensión, contusiones cardiacas que producen taponamiento cardiaco, etc.

Signo vital	hipovolémico	neurogénico hipotensión	cardiogénico
Temperatura de la piel/ calidad	Fresco, húmedo	Cálido, seco	Fresco, húmedo
Color de piel	Pálido, cianótico	Rosa	Pálido, cianótico
Presión arterial	Gotas	Gotas	Gotas
Nivel de consciencia	alterado	Lúcido	alterado
Tiempo de llenado capilar	ralentizado	Normal	ralentizado

Evaluación del paciente con shock

La evaluación de la presencia de shock comienza evaluando al paciente en **busca de signos de mala perfusión sanguínea a los órganos vitales**. En el ámbito prehospitalario, esto requiere la evaluación de órganos y sistemas que son inmediatamente accesibles. Dichos sistemas son el cerebro y el sistema nervioso central (SNC), el corazón y el sistema cardiovascular, el sistema respiratorio, la piel, las extremidades y los riñones.

Los signos de disminución de la perfusión, de la producción de energía y la respuesta del cuerpo son los siguientes:

- Disminución del nivel de consciencia, ansiedad, desorientación, comportamiento extraño.
- Taquicardia, disminución de la presión sistólica y del pulso.
- Respiración rápida y superficial.
- Piel fría, pálida, húmeda, diaforética o incluso cianótica con mayor tiempo de llenado capilar, mayor a 2 segundos.
- Disminución de la producción de orina. Raramente valorable en extrahospitalaria.
- Hipotermia
- Sensación de sed.

Debido a que la hemorragia es la causa más común de shock en pacientes traumatizados, se debe considerar que **“la taquicardia y la hipotensión se deben a una hemorragia hasta que se demuestre lo contrario”**. La primera prioridad es buscar fuentes externas de hemorragias, como ya hemos hecho en la “C”. Si no hay evidencia de hemorragia externa, se debe sospechar una hemorragia interna.

Manejaremos al paciente con TXA si está indicado y con fluidoterapia como hemos visto anteriormente.

Como vimos, el tórax es una fuente de sangrado importante dependiendo del mecanismo de lesión, deberemos de tener alta sospecha. El abdomen y la pelvis, tanto en sus porciones intraperitoneales como extraperitoneales, pueden ser fuentes de hemorragia en casos de traumatismo cerrado o penetrante. Los signos de esta hemorragia pueden incluir distensión o dolor abdominal, inestabilidad pélvica, desigualdad en la longitud de las piernas, equimosis perianal y la presencia de sangre en el meato urinario. El control de la hemorragia interna en el entorno prehospitalario es un desafío; si se trata de un sangrado abdominal, es necesario estabilizar hemodinámicamente al paciente, controlar movimientos que puedan agravar la lesión y transferirlo a un hospital para valoración quirúrgica. Los pacientes con traumatismos abdominales, como traumatismos cerrados, evisceraciones u objetos empalados, necesitan de un manejo y transporte a un centro útil, con cirugía y sangre.

La ecografía prehospitalaria se utiliza para traumatismos (eFAST) para evaluar signos de hemorragia interna. Realizamos un examen eFAST para comprobar lesiones potencialmente mortales en tórax y abdomen, de esta forma dirige el tratamiento y la elección de centro útil para el tratamiento definitivo del paciente. En SAMU disponemos de ecografía para hacer eFAST.

Debemos considerar que un paciente con un traumatismo cerrado podría haber producido una lesión espinal o pélvica que precisará de inmovilización. En pacientes con traumatismo cerrado hemodinámicamente inestables y con sospecha de lesión pélvica, se recomienda estabilizar y cerrar el anillo pélvico con una faja pélvica o una sábana en su defecto. Asegurar la pelvis de esta manera reduce el volumen pélvico y estabiliza los fragmentos, ayudando así a reducir el riesgo de hemorragia durante el transporte a la atención definitiva.

Las indicaciones para el uso de faja pélvica son las siguientes:

- Fuerza contundente grave o lesión por explosión con una de las siguientes:
  - Dolor pélvico.
  - Hallazgos de lesión.
  - Amputación en MMII
  - Shock
  - Inconsciencia





Consideraciones especiales

Objetos empalados en abdomen



La extracción de cualquier objeto empalado en abdomen, o en otra localización, puede causar un trauma adicional o activar un posible sangrado. Es por esto por lo que está contraindicado. El objetivo es manejar el paciente con una estabilidad del objeto empalado. Es posible que en algunas ocasiones sea necesario cortar el objeto.

Evisceración

No debemos intentar reintroducir el tejido que sobresale por la herida. Las vísceras deben dejarse en la superficie del abdomen o sobresaliendo como se encuentren.La mayor parte del contenido abdominal requiere una humedad, lo mantendremos húmedo con fluidos a temperatura corporal. Debemos evitar movimientos del paciente que puedan aumentar la evisceración.

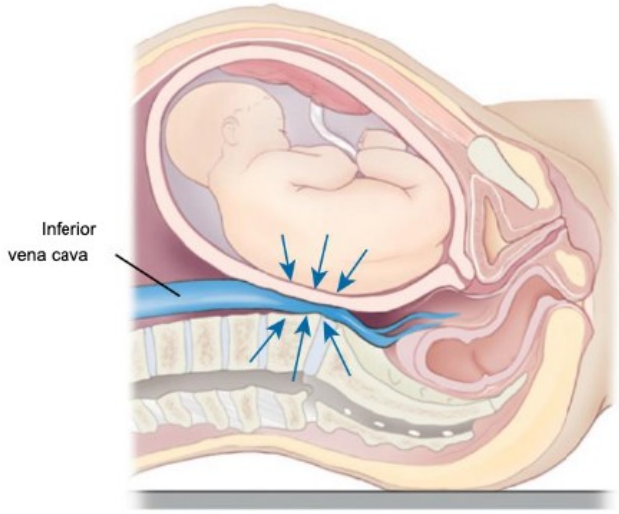


Paciente embarazada

El manejo de este tipo de pacientes incluye cambios anatómicos y fisiológicos. Los objetivos del manejo del Shock son los mismos que en otro tipo de pacientes.

Las posiciones del paciente si que deben ser modificadas. Se pueden utilizar maniobras para evitar la hipotensión en decúbito supino por el colapso de vena cava por el útero. Esto incluye una posición lateral izquierdo si es posible o la aplicación de cuñas en la camilla para evitar el colapso de la vena cava. También se puede desplazar el útero manualmente hacia el lado izquierdo del paciente.

La mejor forma de cuidar del feto es tratando a la madre con un XABDCE avanzado.



-

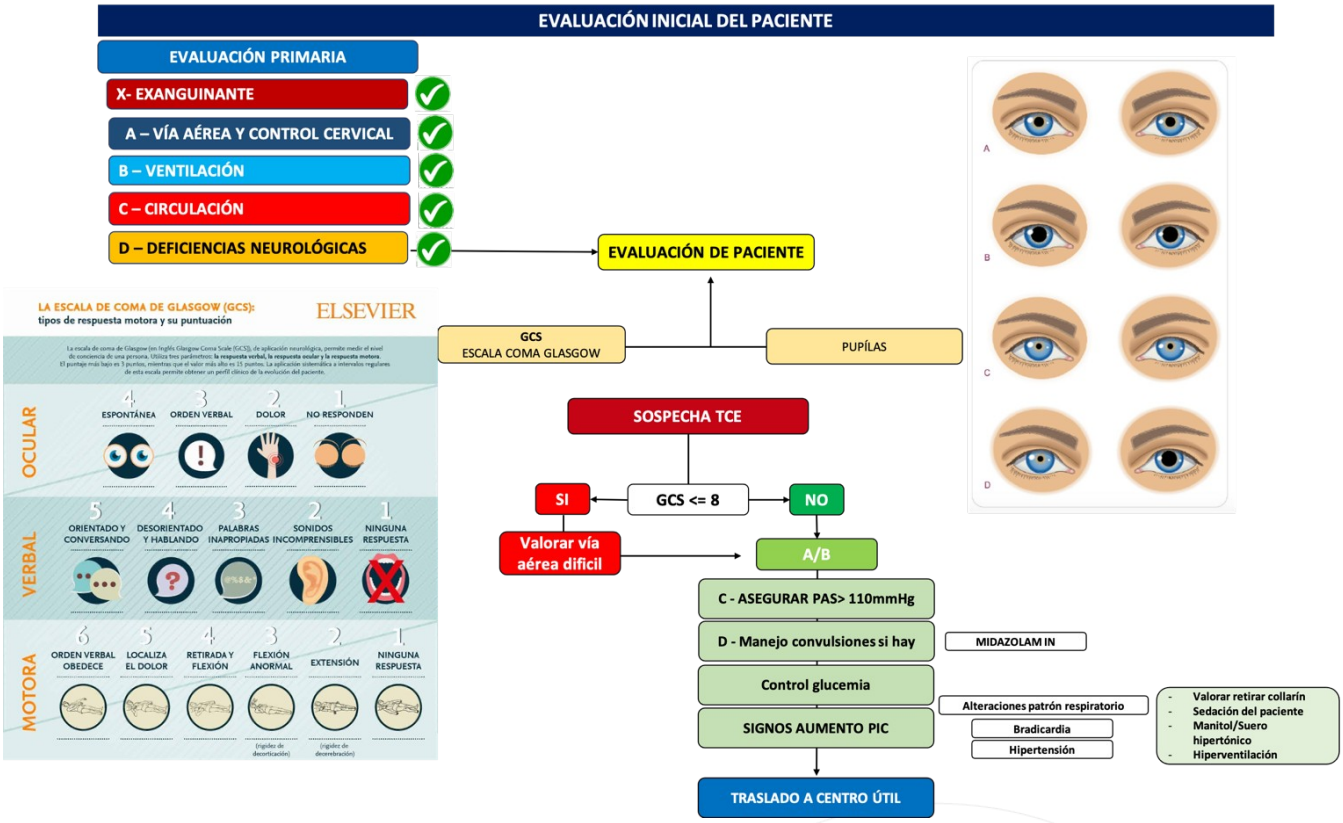
D

"DISABILITY"
VALORACIÓN PRIMARIA
ESTADO NEUROLÓGICO

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

D – DEFICIENCIAS

Objetivo: Conocer el estado neurológico básico del paciente para evaluar la función cerebral.



VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Después de evaluar y corregir, en la medida de lo posible, los factores implicados en el transporte de oxígeno a los pulmones y su circulación por todo el cuerpo, **el siguiente paso en el examen primario es la evaluación de la función cerebral**, que es una medición indirecta de la oxigenación cerebral. Esta evaluación comienza con la determinación del nivel de consciencia del paciente.

Durante la evaluación, la historia puede ayudar a determinar si el paciente perdió la consciencia en algún momento desde que ocurrió la lesión, si podrían estar involucradas sustancias tóxicas o si el paciente tiene alguna condición preexistente que pueda producir una alteración neurológica disminuida o un comportamiento aberrante. **La observación del contexto es vital para generar una información de lo sucedido.** En nuestro campo de acción, debemos presuponer que un paciente traumático confundido, beligerante, combativo o que no coopera es un paciente hipóxico o ha sufrido una lesión cerebral traumática hasta que se demuestre lo contrario.

Una disminución del nivel consciencia significa que debemos estar alerta sobre:

1. Disminución de la oxigenación cerebral (causada por hipoxia/hipoperfusión) o hipoventilación grave.
2. Lesión del sistema nervioso central.
3. Sobredosis de drogas o alcohol, así como otras toxinas.
4. Trastorno metabólico, por ejemplo una hipoglucemia.

Escala de Coma de Glasgow

- La puntuación de Glasgow Coma Scale (GCS, de las siglas en inglés) es una herramienta utilizada para determinar el nivel de consciencia y se prefiere siempre a la Alerta/Verbal/Dolor/No responde. Es un método rápido y simple para determinar la función cerebral y predice el resultado del paciente, especialmente la mejor puntuación motora.
- Explora y cuantifica 3 parámetros: la **apertura ocular**, la **respuesta verbal** y la **respuesta motora**.
- La puntuación obtenida para cada uno de los 3 se suma, con lo que se obtiene la puntuación total. El valor más bajo que se puede obtener es 3 (1 + 1 +1), y el más alto de 15 (4 + 5 +6).

Mejor apertura ocular		Mejor respuesta verbal		Mejor respuesta motora	
Espontánea	4	Orientado	5	Cumple órdenes	6
En el estímulo verbal	3	Confuso	4	Localiza estímulo doloroso	5
En el estímulo doloroso	2	Palabras inapropiadas	3	Retira con estímulo doloroso	4
No responde	1	Sonidos incomprensibles	2	Respuesta en flexión	3
		No responde	1	Respuesta en extensión	2
				No responde	1
Leve: 14-15, **Moderado:** 9-13, **Grave:** ≤ 8					

- Según esta escala, la lesión cerebral se define como:
    - **GCS ≤8** lesión **grave**. Es una indicación para evaluar cuidadosamente la necesidad de un manejo activo de las vías aéreas (es decir, intubación). Un valor de 3 es generalmente una señal siniestra.
    - **GCS 9-13** lesión **moderada**. Un valor de 15 indica que no hay discapacidad neurológica.
    - **GCS 14-15** lesión leve.

Un estudio reciente ha determinado que únicamente el componente motor del GCS, y específicamente si este es menor de 6 (lo que significa que el paciente no puede seguir indicaciones), es tan predictivo para lesiones graves como usar el GCS completo.

- **Observa** la apertura de los ojos, el contenido del discurso y los movimientos del lado derecho e izquierdo. **Estimula verbalmente** diciendo o gritando un orden, **físicamente** haz presión en la punta del dedo, en el trapecio o en el arco supraorbitario.
- **Revisa e informa de los cambios**, esto puede suponer un cambio en el manejo por ejemplo de la vía aérea. También es interesante **anotar la puntuación individual** de la GCS. Por ejemplo: O4, V5 y M6. De esta forma, cualquier cambio en el GCS se puede saber donde está modificando el mismo.
- **Utiliza siempre la puntuación de esta escala en pacientes con traumatismos**. La evidencia sugiere que el **componente motor** de GCS **por sí solo** es esencialmente **útil** para evaluar a un paciente como la puntuación completa. Se ha demostrado que predice con precisión resultados como la necesidad de intubación del paciente y la supervivencia hasta el alta hospitalaria.



Evaluación de pupilas

La valoración pupilar es una parte importante de la exploración neurológica. Para su realización mide:

1. **Tamaño:** mióticas/medias/midriáticas.
2. **Simetría de las pupilas:** simétricas/no simétricas.
3. **Reactividad** (respuesta a la luz directa): reactivas/arreactivas.

Normalmente se produce una miosis al iluminar la pupila con luz directa (p. ej., con el flash).

Normalmente, en adultos, el diámetro pupilar en reposo suele estar entre 3 y 5mm. Una diferencia superior a 1 mm entre pupilas se considera anormal.

Se considera una pupila fija o arreactiva cuando la respuesta a la luz brillante directa es menor de 1mm.

La dilatación pupilar aguda indica una emergencia neurológica y puede sugerir isquemia de tronco encefálico y/o hernia uncal. La hernia uncal por edema cerebral o efecto de masa puede causar compresión del nervio que produce la contracción de pupila, por



Imagen 1. Pupilas isocóricas, en posición media

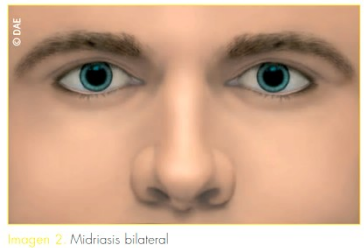


Imagen 2. Midriasis bilateral



Imagen 3. Miosis bilateral

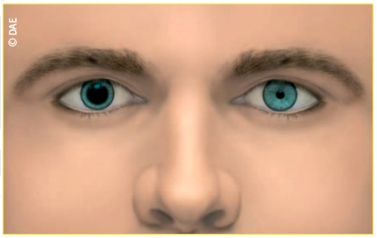


Imagen 4. Anisocoria

eso la respuesta es la dilatación, suele producirse una anisocoria en el lado homolateral de la herniación. La disminución del flujo sanguíneo al tronco del encéfalo y la isquemia del tronco del encéfalo también provocan la dilatación pupilar. Hay que destacar que parte de la población tiene anisocoria por otras causas, lo cual puede generar confusión en la exploración.

Se ha demostrado que la puntuación de GCS motor y alteraciones pupilares predice el resultado del trauma craneal, de ahí la importancia de su monitorización.

Traumatismo Craneoencefálico (TCE)

El **Traumatismo Craneoencefálico (TCE)** es una lesión producida por un golpe directo, caída o impacto que afecta al cráneo y/o cerebro. Es frecuente en incidentes como terremotos o derrumbes de estructuras, donde las víctimas pueden sufrir desde golpes leves en la cabeza hasta lesiones graves con riesgo de muerte. Se clasifica en tres categorías principales:

- **TCE leve**: Conmoción cerebral, que puede manifestarse con pérdida breve de consciencia o confusión temporal.
- **TCE moderado**: Pérdida de consciencia por más tiempo, dolor de cabeza persistente, vómitos y signos neurológicos que requieren evaluación médica.
- **TCE grave**: Involucra fracturas craneales, hemorragias internas, pérdida prolongada de consciencia, y puede causar daño cerebral permanente o la muerte.

Las lesiones craneales pueden incluir:

- **Fracturas del cráneo**: Puede haber fracturas lineales, deprimidas o fracturas de la base del cráneo, algunas de las cuales pueden implicar fuga de líquido cefalorraquídeo.
- **Contusión cerebral**: Golpes directos que causan sangrado en el cerebro.
- **Hematomas intracraneales**: Acumulación de sangre en el cerebro que puede ejercer presión sobre el tejido cerebral y poner en peligro la vida.

Manejo Específico del TCE por Primeros Intervinientes

Los primeros intervinientes, como los bomberos, desempeñan un papel fundamental en la estabilización temprana de las víctimas de TCE en el contexto de un desastre, antes de la llegada de los equipos médicos. El objetivo es prevenir daños adicionales, estabilizar al paciente y asegurar su pronta evacuación. Se debe realizar una sistemática XABCDE completa como hemos visto hasta ahora.

Monitorización neurológica

- **Escala de Glasgow**: Si es posible, utiliza la Escala de Coma de Glasgow (GCS) para evaluar el estado neurológico del paciente. Esta herramienta es útil para determinar la gravedad del TCE. Evalúa la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora del paciente.
    - Puntuaciones de 13-15 indican un TCE leve.
    - Puntuaciones de 9-12 indican un TCE moderado.
    - Puntuaciones de 3-8 sugieren un TCE grave.

Signos de deterioro neurológico

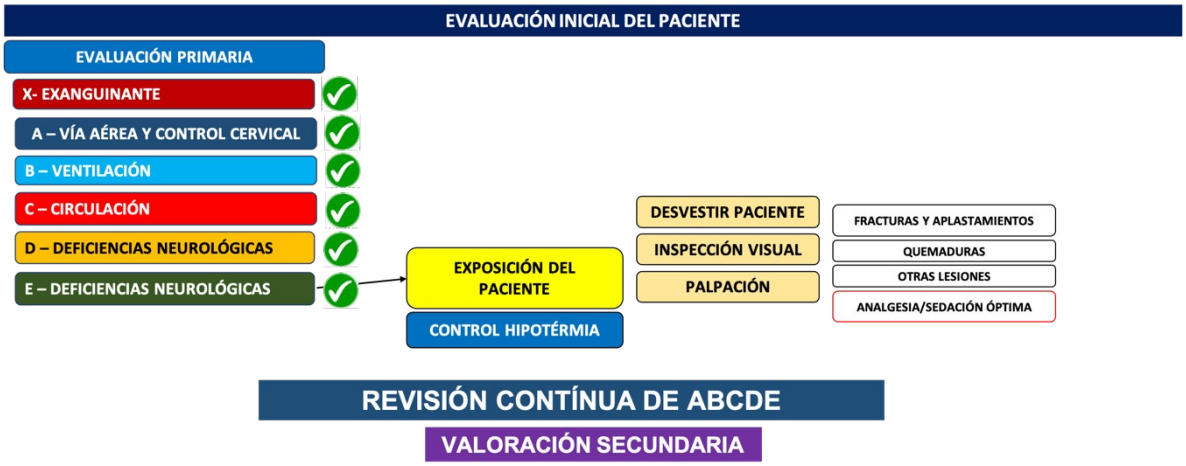
- Pérdida o empeoramiento del nivel de consciencia.
- Pupilas desiguales o no reactivas.
- Convulsiones.
- Vómitos repetitivos.
- Cambios en la respiración (respiración irregular o muy lenta).

E

"EXPOSURE"
"ENVIRONMENTAL CONTROL"
EXPOSICIÓN/CONTROL
AMBIENTAL

X	A	B	C	D	E
"EXANGUINACIÓN" CONTROL HEMORRAGIA EXANGUINANTE, MASIVA O GRAVE	**"AIRWAY MAINTENANCE"** MANTENIMIENTO VÍA AÉREA E INMOVILIZACIÓN DE COLUMNA CERVICAL	**"BREATHING"** RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN	**"CIRCULATION"** CIRCULACIÓN CON CONTROL DE LA HEMORRAGIA NO EXANGUINANTE	**"DISABILITY"** VALORACIÓN PRIMARIA ESTADO NEUROLÓGICO	**"EXPOSURE" "ENVIRONMENTAL CONTROL"** EXPOSICIÓN/CONTROL AMBIENTAL

E - EXPOSICIÓN



El **objetivo principal** de la exposición es **descubrir completamente al paciente** para asegurarse de que no hay lesiones ocultas que puedan poner en peligro la vida. Esto incluye inspeccionar minuciosamente todo el cuerpo en busca de heridas, quemaduras, fracturas, sangrados y otras lesiones que no son visibles a simple vista pero que van a producir un compromiso vital al paciente.

Razones para la exposición completa:

- Las lesiones pueden estar ocultas por la ropa, escombros o por la posición en la que se encuentra el paciente tras un accidente.
- Lesiones graves, como hemorragias internas o fracturas abiertas, pueden no ser detectadas inmediatamente si no se realiza una inspección completa.
- En situaciones de catástrofe, como terremotos, los pacientes pueden estar cubiertos de polvo, lodo o escombros, lo que dificulta la identificación de heridas.

Procedimiento para la Exposición

Desvestir al paciente (si el contexto lo permite):

- **Quitar la ropa**: Retira cuidadosamente la ropa del paciente para exponer todas las zonas del cuerpo. Si es necesario, corta la ropa con tijeras para evitar mover al paciente, sobre todo si se sospecha de una lesión cervical o espinal.

- **Inspección visual y palpación**: Una vez que el paciente esté expuesto, inspecciona visualmente el cuerpo y palpa zonas clave para detectar deformidades, fracturas, heridas o sangrados que puedan haber pasado desapercibidos. Recuerda revisar:
  - El dorso (girando al paciente en bloque si es posible).
  - Las extremidades.
  - La cabeza y el cuello.
  - El abdomen y la espalda baja.

Control del ambiente

- **Protección contra la hipotermia**: A medida que descubres al paciente, uno de los riesgos principales es la **hipotermia**. La pérdida de calor corporal es una amenaza real en escenarios de trauma, especialmente en situaciones donde el paciente está expuesto al viento, agua o condiciones climáticas adversas. Debes proteger al paciente cubriéndolo con mantas, láminas térmicas o cualquier material disponible que lo mantenga caliente, pero sin interferir con la evaluación de las lesiones.



Prioridad en la evaluación

- Tras la exposición completa, **prioriza** las lesiones que pongan en peligro la vida, como hemorragias masivas, fracturas abiertas o quemaduras graves, y controla las heridas lo más rápido posible.

Revaluación continua

- Una vez que se haya realizado la exposición, sigue monitorizando al paciente mientras aplicas las siguientes intervenciones. Las heridas podrían evolucionar, por lo que la **revaluación** es fundamental.

LESIONES ESPECÍFICAS ESTRUCTURAS COLAPSADAS

CONTROL DE FRACTURAS EN EL CONTEXTO DE TERREMOTOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS

1. Introducción

Una fractura ósea es una ruptura parcial o total del hueso. Son lesiones comunes en víctimas de terremotos y estructuras colapsadas debido a la caída de escombros y el aplastamiento. Los primeros intervinientes, como los bomberos, deben estar capacitados para identificar y estabilizar fracturas de manera segura mientras esperan la llegada del equipo médico.

Un manejo adecuado puede prevenir complicaciones graves como hemorragias, lesiones en los nervios y daños en los vasos sanguíneos.

2. IDENTIFICACIÓN DE UNA FRACTURA

Cuando se produce una fractura, siempre se clasifica en función del daño a las partes blandas:

- **Fractura abierta** (o compuesta): el hueso asoma por la piel al exterior y se puede ver (lo que aumenta el riesgo de infección), o una herida profunda expone el hueso a través de la piel.
- **Fractura cerrada** (o simple): el hueso está roto, pero la piel permanece intacta.



Fractura abierta Fractura cerrada

Clasificación general

El trazo de una fractura es el patrón físico que sigue la rotura. Puede haber infinidad de trazos de fractura, pero los más habituales son los siguientes:



- *Según afecte o no a todo el espesor del hueso:* **completa, incompleta** (tallo verde, fisuras).
- *Según el compromiso de otros elementos:* **simple, complicada**: lesión vascular y/o nerviosa, lesión visceral, fracturas expuestas.
- *Según la ubicación:* **epifisiaria, metafisaria**, **diafisaria.**
- *Según el mecanismo:*
    - **Directo**: provocadas por la aplicación de fuerzas que exceden los límites de resistencia del hueso.
    - **Indirecto**: torsión, cizallamiento, flexión, distracción, comprensión (o aplastamiento).
- *Según el eje longitudinal:* **encabalgamiento, diástasis** (fragmento separado de otro fragmento), **rotación o decalaje**.
- *Según el trazo:* **transversal, longitudinal, en tallo verde** (se producen más habitualmente en niños. La rotura no es completa, el hueso se dobla y se rompe parcialmente), **espiroidal u oblicua, conminuta** (el hueso se ha roto en varios fragmentos).
- *Según la disposición de los fragmentos:* **desplazada, no desplazada.**

Los primeros intervinientes deben estar atentos a los siguientes signos que podrían indicar la presencia de una fractura:

- ***Datos subjetivos***
    - **Dolor intenso** en el lugar de la lesión, que se manifiesta desde el primer momento, pudiendo intensificarse con los movimientos y la presión directa.
    - Falta de sensibilidad o de movimiento de la parte afectada.
    - Descripción de cómo se produjo el traumatismo.
- ***Datos objetivos***
    - **Calor, edema, inflamación y/o hematomas** sobre la parte lesionada y las zonas adyacentes.
    - **Deformidad obvia**: hay una alteración de la morfología del área afectada, perceptible por simple inspección o bien mediante palpación. Puede ser consecuencia de la tumefacción de las partes blandas o del desplazamiento de los fragmentos óseos.
    - **Crepitación**: se demuestra por percepción táctil del rozamiento de los extremos óseos fracturados a la palpación de la zona afectada.

- **Pérdida de la función normal de la zona lesionada**: originada por el dolor y falta de continuidad ósea.
- **Exposición del hueso** en las fracturas abiertas.

Clasificación de las fracturas por pérdida sanguínea

Fx pelvis	1,5-4,5 litros
Fx cadera	1,5-2,5 litros
Fx fémur	1-2 litros
Fx húmero	0,5-1litro
Fx rodilla	0,5-1litro
Fx codo, tibia y tobillo	0,5-1litro
Fx antebrazo	0,5-1litro







3. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE FRACTURAS

Evaluación inicial

- **Evita mover innecesariamente al paciente**. Si se sospecha de una fractura, inmoviliza la zona afectada antes de cualquier intento de mover al paciente.
- **Verifica el pulso distal**. Asegúrate de que haya circulación sanguínea más allá de la fractura. Si no se detecta pulso, esto indica una emergencia que requiere atención inmediata.
- **Evaluación de los nervios**. Pide al paciente que mueva los dedos (si la fractura está en un brazo o pierna) para comprobar si hay daño nervioso.

Inmovilización de fracturas

La inmovilización es crucial para prevenir el daño adicional de los tejidos circundantes, vasos sanguíneos y nervios. Si no tienes acceso a férulas profesionales, puedes improvisar con materiales del entorno como tablas, palos, mantas o cuerdas.

Inmovilización de extremidades

- Coloca una férula en ambos lados de la extremidad lesionada (superior e inferior) para estabilizar el hueso.
- La férula debe abarcar las articulaciones por encima y por debajo de la fractura.
- Fija la férula con cuerdas, vendajes o cualquier material disponible, sin apretar demasiado.



Fracturas abiertas

- **¡No intentes alinear el hueso!**. Si hay hueso expuesto, cúbrelo con un vendaje estéril o limpio.
- **Controla la hemorragia** aplicando presión alrededor de la herida, pero sin presionar directamente sobre el hueso expuesto.
- Asegura la zona con una férula o inmovilizador, cuidando de no agravar la lesión.

Fracturas en la columna vertebral o el cuello

- No muevas al paciente a menos que sea absolutamente necesario. En lugar de ello, **mantén al paciente inmovilizado** y espera a que llegue personal especializado.
- Si hay que moverlo, utiliza una **tabla rígida** y colabora con varios intervinientes para minimizar el movimiento de la columna.



Técnica de vendaje

- ***Vendaje para fracturas cerradas:*** Una vez inmovilizada la fractura, envuelve suavemente la zona con un vendaje o paño limpio para estabilizar y reducir el dolor.
- ***Vendaje para fracturas abiertas:*** Cubre la herida expuesta con apósitos estériles o telas limpias, asegurando que no se contaminen. Luego, procede a inmovilizar la fractura como se ha indicado anteriormente.

Improvisación de férulas

- En escenarios de terremotos, es probable que no siempre haya férulas disponibles. Usa materiales improvisados como ramas de árboles, tablas o tubos de metal para hacer una férula.
- Asegúrate de que el material sea rígido y de que puedas fijarlo a la extremidad con cuerdas, cinturones, cintas u otro material disponible.

4. MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE

Durante el transporte o la espera de atención médica avanzada, es crucial seguir monitorizando al paciente para detectar signos de deterioro:

1. **Comprueba regularmente el pulso distal** para asegurarte de que no haya pérdida de circulación en la extremidad.
2. Pregunta al paciente si siente **entumecimiento o hormigueo**, lo que podría indicar un compromiso neurológico.
3. **Observa cambios en la coloración** de la piel: palidez o cianosis (coloración azulada) pueden indicar una interrupción en el flujo sanguíneo.
4. Si el dolor aumenta considerablemente o la zona se vuelve más hinchada, puede estar desarrollándose una **complicación** como el síndrome compartimental.

5. EVACUACIÓN Y COMUNICACIÓN

Una vez que la fractura ha sido estabilizada, el paciente debe ser evacuado lo antes posible a un centro médico para tratamiento especializado. Durante la evacuación:

- **Evita mover innecesariamente la zona lesionada**. Mantén la inmovilización durante todo el proceso de traslado.
- **Comunica el estado del paciente** al equipo sanitario, proporcionando detalles clave:
    - Tipo de fractura (cerrada, abierta, visible deformidad).
    - Métodos de inmovilización aplicados.
    - Cualquier cambio en los signos vitales o síntomas adicionales.

6. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- **Fracturas múltiples**: En víctimas de terremotos, es posible que una persona sufra varias fracturas. En estos casos, la prioridad es inmovilizar primero las fracturas más graves o aquellas que presenten hemorragias severas.
- **Fracturas con hemorragia**: Si la fractura está asociada a una hemorragia significativa, controla primero la pérdida de sangre antes de inmovilizar la fractura.
- **Niños y personas mayores: Estos grupos son más vulnerables a fracturas y complicaciones asociadas. Su manejo debe ser delicado, ya que pueden presentar fragilidad ósea.**

AMPUTACIONES

LESIONES ESPECÍFICAS EN EL CONTEXTO DE TERREMOTOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS

PRIMEROS AUXILIOS ANTE LA AMPUTACIÓN

1. Introducción

En situaciones de catástrofes, como terremotos o derrumbes de estructuras, las amputaciones traumáticas son lesiones potencialmente graves que los primeros intervinientes, como los bomberos, pueden enfrentar. Las amputaciones pueden ser parciales o completas y, si no se manejan de manera adecuada, pueden llevar rápidamente a la muerte por hemorragia masiva o a infecciones severas. Es crucial que los primeros intervinientes conozcan los pasos para controlar la situación, detener la hemorragia y estabilizar al paciente mientras esperan la llegada de equipos médicos especializados.

2. Clasificación de las Amputaciones

Existen dos tipos principales de amputaciones traumáticas que los intervinientes pueden encontrar:



1. **Amputación completa**: El miembro o parte del cuerpo se separa completamente del cuerpo principal.
2. **Amputación parcial**: El miembro o parte del cuerpo permanece parcialmente unido por tejidos blandos (piel, músculos o tendones).

3. Manejo Específico de Amputaciones

3.1. Control de la hemorragia

Como hemos visto ya previamente en este manual. El control de la hemorragia es la prioridad número uno en una amputación traumática, ya que las grandes arterias pueden estar comprometidas, lo que genera una pérdida masiva de sangre.

- **Presión directa**: Si es posible, aplica **presión directa** sobre la herida con gasas o vendajes estériles. Usa cualquier material limpio disponible si no tienes acceso a equipo médico.
- **Torniquete**:
    - Si la hemorragia es masiva y la presión directa no es suficiente para detenerla, aplica un **torniquete** por encima de la herida (2-3 cm proximal a la amputación).
    - Asegúrate de **anotar la hora** de colocación del torniquete. Esta información es crucial para los equipos médicos y su manejo posterior.

- Un torniquete debe ser **apretado firmemente** hasta que se detenga la hemorragia y no debe aflojarse hasta que el paciente llegue a una instalación médica adecuada.

- **Vendaje compresivo**: Una vez controlada la hemorragia, cubre la herida con un vendaje compresivo estéril para evitar infecciones y continuar con el control del sangrado.

Se considera que el tiempo accidente- llegada al centro útil de reimplantes nunca debe rebasar las 6 horas, por lo que evitaremos demorarnos en centros asistenciales no útiles.

3.2. Tratamiento del miembro amputado

AMPUTACIONES COMPLETAS

Conservar las partes amputadas: Si es posible recuperarlas, deben ser **conservadas** adecuadamente para un posible reimplante.

- El segmento amputado se debe **lavar con suero fisiológico.**
- **Envuélvelo en** un paño limpio o **gasas estériles humedecidas en suero fisiológico**.
- Posteriormente se envolverán en **compresas secas.**
- Se introducirán en una **bolsa plástica** (o en un recipiente) **sellada bien cerrada herméticamente,** para protegerlo de la contaminación.
- **Introduce la bolsa en otra bolsa de plástico (o recipiente) con hielo picado o agua fría, evitando contacto directo con el mismo. Nunca coloques el miembro directamente en contacto con el hielo, ya que puede causar daño adicional al tejido.**

AMPUTACIONES INCOMPLETAS

En las **amputaciones incompletas** se debe aplicar un vendaje, cuidando al máximo el colgajo (puede tratarse de un paquete vasculonervioso que facilitará, si se preserva, la viabilidad del miembro afectado). Posteriormente se rodeará el vendaje con bolsas de hielo picado y por último se aplicará una férula de vacío. Es conveniente en estos casos, comprobar la presencia de pulsos distales, cuáles son, si se mantienen tras la manipulación y hacerlo constar a los servicios médicos. Traslado precoz del paciente y del miembro amputado al hospital de referencia.



Nota: Si el miembro no puede recuperarse de inmediato debido a la situación del entorno, la prioridad sigue siendo el control del sangrado y la estabilización del paciente.

3.3. Evaluación de la circulación distal

En amputaciones parciales, verifica si hay **circulación** en la parte del miembro que aún está unida al cuerpo. Si no hay pulso o flujo sanguíneo visible, prioriza el control de la hemorragia y la inmovilización.

- **Inmovilización del miembro**: Inmoviliza la parte lesionada utilizando férulas o cualquier material rígido disponible. Asegúrate de no agravar la lesión durante el proceso de inmovilización.

3.4. Tratamiento del shock

Los pacientes con amputaciones traumáticas tienen un riesgo alto de desarrollar **shock hipovolémico** debido a la pérdida significativa de sangre. Es fundamental:

- Mantener al paciente **tendido en posición horizontal**.
- **Elevar las piernas** si no hay sospecha de otras lesiones en la columna vertebral o pelvis.
- **Cubrir al paciente** con mantas o material térmico para prevenir la hipotermia, lo que puede agravar el estado de shock.

DECISIÓN DE AMPUTACIÓN DE CAMPO

1. Introducción

En escenarios de terremotos o colapso de estructuras, las amputaciones de campo pueden ser una medida extrema pero necesaria para salvar vidas. Estas amputaciones se realizan cuando una víctima queda atrapada bajo escombros y no puede ser liberada de otra manera, debido a la gravedad de la compresión o al riesgo inminente para su vida. Los primeros intervinientes, como bomberos, podrían verse involucrados en situaciones donde sea necesario realizar o colaborar en la preparación para una amputación de campo.

2. Indicaciones para una Amputación de Campo

Una amputación de campo debe considerarse solo en circunstancias extremas. Es importante que este procedimiento sea realizado o supervisado, siempre que sea posible, por un médico o profesional de la salud. Sin embargo, en escenarios extremos, los primeros intervinientes podrían necesitar colaborar o apoyar el proceso.

Una amputación de campo debe considerarse solo en **circunstancias extremas**, cuando:

- **Aplastamiento prolongado**: El paciente ha estado atrapado durante varias horas y las extremidades están tan gravemente dañadas que la liberación sin amputación pondría en riesgo su vida.
- **Fracturas severas y daño irreversible**: Las extremidades están tan destrozadas o lesionadas que no hay posibilidades de recuperación.

- **Riesgo inminente para la vida**: La amputación se hace para evitar la muerte por complicaciones como hemorragias masivas, síndrome de aplastamiento avanzado o deterioro multiorgánico inminente.
- **Condiciones ambientales extremas**: Riesgo de colapso adicional de la estructura o la incapacidad de liberar al paciente en un tiempo adecuado para salvar su vida.

3. Procedimiento y Consideraciones Preliminares

3.1. Evaluación de la situación

Antes de proceder con una amputación de campo, los bomberos deben trabajar en equipo con el personal médico o evaluar los siguientes aspectos:

- **Tiempo atrapado**: Determinar cuánto tiempo ha estado atrapada la víctima y si la liberación es viable sin amputación.
- **Estado del paciente**: Evaluar el estado vital del paciente y si está estable para un procedimiento invasivo.
- **Condiciones del entorno**: Evaluar el riesgo de colapso o situaciones que empeoren la situación si no se actúa de inmediato.

3.2. Proceso de decisión

- **Consentimiento del paciente**: Si el paciente está consciente, se debe obtener su consentimiento informado para proceder con la amputación, explicando los riesgos y la necesidad de la intervención.
- **Consulta con un médico (si está disponible)**: Siempre que sea posible, los bomberos deben consultar con un médico a través de radio o teléfono para obtener autorización médica y orientación sobre cómo proceder.

3.3. Preparación del paciente

- **Anestesia y analgesia**: Si es posible, el paciente debe recibir analgesia adecuada para reducir el dolor. Si no se dispone de anestesia local, la **morfina** o algún otro analgésico puede ayudar a mitigar el dolor.
- **Control de la hemorragia**: Aplicar un **torniquete** proximal al sitio de amputación para minimizar la pérdida de sangre. El torniquete debe ser apretado firmemente y marcado con la hora de colocación.

4. Realización de la Amputación de Campo

En la mayoría de los casos, la amputación de campo se debe realizar con herramientas de rescate o improvisadas:

4.1. Procedimiento

1. **Selección del punto de amputación**: Elige un punto por encima del área de mayor daño o destrucción, donde se pueda realizar la amputación de manera segura.
2. **Uso de herramientas**: Dado que los bomberos no cuentan con herramientas quirúrgicas en el campo, podrían utilizar herramientas como:
   - **Sierra de sable.**
   - **Cuchillos de rescate**.
   - **Sierras manuales**.



3. **Realización del corte**: El corte debe hacerse de manera firme y rápida para reducir el trauma y evitar complicaciones adicionales. Durante el proceso, asegúrate de mantener la estabilidad del paciente, minimizando el movimiento.
4. **Control adicional de la hemorragia**: Una vez realizada la amputación, verifica que el torniquete esté bien colocado y ajusta si es necesario para evitar el sangrado.

4.2. Cuidado posterior a la amputación

- **Vendaje de la herida**: Cubre la herida con apósitos estériles o cualquier material limpio disponible para evitar la infección.
- **Monitorización del estado del paciente**: Continúa monitoreando signos vitales y posibles signos de shock hipovolémico o complicaciones como la hipotermia.
- **Evacuación inmediata**: El paciente debe ser trasladado lo antes posible a un centro médico para recibir atención especializada, incluidas transfusiones de sangre y tratamiento quirúrgico avanzado.

5. Complicaciones Potenciales

El personal de bomberos debe estar consciente de las complicaciones más comunes tras una amputación de campo:

- **Hemorragia masiva**: A pesar del uso de torniquetes, puede haber pérdida considerable de sangre, lo que lleva al shock hipovolémico.
- **Shock**: Tanto por pérdida de sangre como por la liberación de productos tóxicos de una extremidad aplastada.
- **Infecciones**: La exposición prolongada al ambiente, junto con la amputación en condiciones no estériles, aumenta el riesgo de infección severa.
- **Hipotermia**: La exposición al entorno y el trauma pueden predisponer al paciente a hipotermia, lo que agrava las complicaciones.

6. Consideraciones Éticas y Psicológicas

- **Consentimiento informado**: Siempre que sea posible, se debe obtener el consentimiento del paciente antes de realizar una amputación. Si el paciente no está consciente, la decisión se toma bajo principios de urgencia para salvar su vida.
- **Apoyo psicológico**: Tras la amputación, es importante proporcionar apoyo psicológico al paciente, explicando la situación y lo que ocurrirá después.
- **Consideraciones culturales y legales del país donde estemos.** Esto es fundamental.

7. Conclusión

La amputación de campo es una medida extrema que debe realizarse solo cuando todas las demás opciones han fallado o no están disponibles. En situaciones de desastres como terremotos, donde las víctimas pueden quedar atrapadas bajo escombros por largos períodos, los primeros intervinientes como los bomberos juegan un papel fundamental en la identificación y manejo inicial de estas lesiones graves. Un manejo adecuado y rápido puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte.

SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

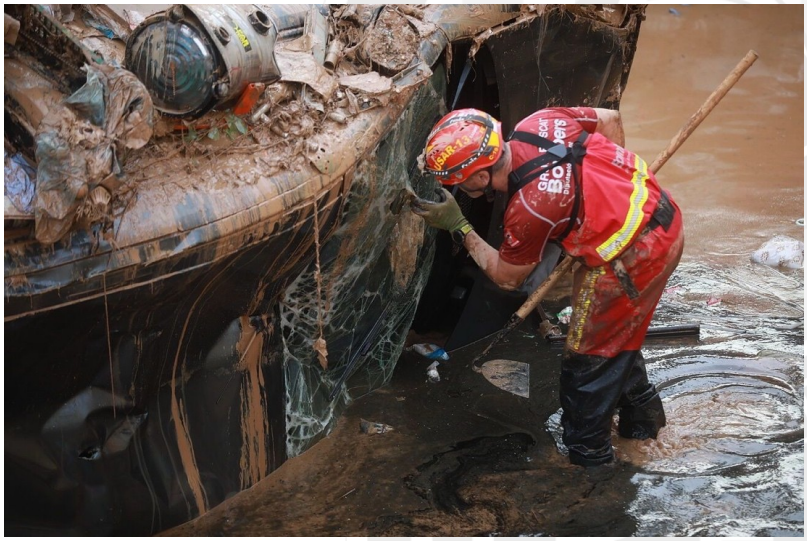
LESIONES ESPECÍFICAS EN EL CONTEXTO DE TERREMOTOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS

1. Introducción

El síndrome de aplastamiento (Crush Syndrome) es una complicación potencialmente mortal que puede presentarse en víctimas atrapadas bajo escombros tras un terremoto o colapso de una estructura. Este síndrome ocurre cuando una parte del cuerpo (generalmente las extremidades) queda atrapada bajo peso durante un período prolongado, causando daño muscular severo y liberación masiva de productos tóxicos en la sangre al liberar la presión, lo que puede derivar en un fallo renal y shock.



El manejo inicial del síndrome de aplastamiento por parte de primeros intervinientes como los bomberos es crucial para aumentar las posibilidades de supervivencia del paciente. Este capítulo se centra en las pautas más recientes y las mejores prácticas para el manejo de este tipo de lesiones en el campo, basadas en la evidencia más actualizada. .



2.Fisiopatología del Síndrome de Aplastamiento

El síndrome de aplastamiento se caracteriza por:

- **Isquemia prolongada**: Al quedar atrapada una extremidad o parte del cuerpo, se interrumpe la circulación sanguínea, lo que lleva a la necrosis del tejido muscular.
- **Rabdomiolisis**: Al liberar al paciente de los escombros, se produce una liberación masiva de productos tóxicos, como la **mioglobina**, el **potasio** y otras sustancias dañinas que pueden inducir **insuficiencia renal aguda** y arritmias cardíacas.
- **Shock**: La liberación rápida de toxinas y productos metabólicos puede provocar un shock hipovolémico y daño multiorgánico.

3. Manejo Específico para Primeros Intervinientes

3.1. Evaluación Inicial

Los bomberos deben ser capaces de identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar el síndrome de aplastamiento y comenzar el tratamiento incluso **antes de liberar al paciente** de los escombros. Los factores de riesgo incluyen:

- Tiempo prolongado atrapado (más de 4 horas).
- Evidencia de presión significativa sobre extremidades o torso.
- Signos visibles de trauma en las extremidades.

3.2. Tratamiento Previo a la Liberación del Paciente

- **Iniciar líquidos intravenosos (IV)**: Si es posible, iniciar el tratamiento con fluidos antes de liberar a la víctima. La administración temprana de líquidos isotónicos (como suero fisiológico) puede ayudar a prevenir la insuficiencia renal diluyendo la mioglobina liberada al torrente sanguíneo.
    - **Dosis recomendada**: Iniciar con una solución de suero fisiológico a una tasa de **1 litro por hora** en adultos. En niños, administrar **15-20 ml/kg/hora**.

- **Control de la hemorragia**: Si la víctima presenta signos de hemorragia, esta debe ser controlada con presión directa o torniquetes, si es necesario.
- **Colocación de torniquetes preventivos (controvertido)**: Según las guías más recientes, el uso de **torniquetes profilácticos** en extremidades que serán liberadas sigue siendo un tema debatido. En algunos casos, puede ser útil colocar un torniquete para evitar que la liberación de toxinas entre rápidamente en el torrente sanguíneo, aunque su uso debe ser **muy limitado** y monitoreado por personal médico. **No debe mantenerse por largos períodos**, ya que puede agravar la isquemia.



3.3. Manejo Tras la Liberación

- **Continuar la reanimación con líquidos**: Tras liberar al paciente, es esencial continuar con la administración de líquidos intravenosos para mantener una alta tasa de perfusión renal y evitar que la mioglobina y otras toxinas dañen los riñones.
- **Monitorización del estado del paciente**:
  - **Frecuencia cardíaca**: Vigilar posibles arritmias debido a la liberación de potasio.
  - **Niveles de conciencia**: Si el paciente presenta confusión, somnolencia o pérdida de consciencia, podría estar entrando en shock o fallo renal.
  - **Color de la orina**: Un cambio en el color de la orina (rojizo o marrón oscuro) puede ser una señal de rabdomiolisis y daño renal.

- **Uso de bicarbonato de sodio** (si está disponible): La administración de **bicarbonato de sodio** por vía intravenosa puede ayudar a **alcalinizar la orina** y prevenir el daño renal por mioglobina. Esta intervención, sin embargo, requiere supervisión médica y debe considerarse según los protocolos de la zona.
- **Analgesia**: Es importante proporcionar alivio del dolor, ya que el aplastamiento puede ser extremadamente doloroso. Utiliza analgésicos disponibles (morfina u otros opioides, según el protocolo local).

3.4. Consideraciones Especiales

- **Hiperpotasemia**: El potasio liberado de los músculos dañados puede inducir arritmias cardíacas. Los intervinientes deben estar atentos a signos como **pulso irregular** o **palpitaciones**, y, si es posible, administrar **gluconato de calcio** o **insulina con dextrosa** para estabilizar el corazón, bajo la supervisión médica.

- **Inmovilización**: Si la víctima presenta fracturas asociadas con el aplastamiento, es importante inmovilizar las extremidades antes de su liberación para evitar mayores daños a los tejidos.

4. Prevención de Complicaciones

El manejo adecuado del síndrome de aplastamiento **reduce significativamente** el riesgo de complicaciones graves como la insuficiencia renal aguda, shock y muerte. Las medidas preventivas incluyen:

- **Evitar la liberación abrupta**: El manejo de la liberación debe hacerse con cuidado, evitando un movimiento brusco que pueda liberar súbitamente grandes cantidades de toxinas al torrente sanguíneo.
- **Monitorización constante**: Durante y después de la liberación, monitoriza constantemente los signos vitales del paciente para detectar signos tempranos de complicaciones como shock, hiperkalemia o insuficiencia renal.

5. Evacuación y Comunicación con Personal Médico

El síndrome de aplastamiento requiere atención médica avanzada lo más rápido posible. Una vez estabilizado, el paciente debe ser evacuado a un centro médico que cuente con la capacidad para proporcionar tratamiento avanzado como hemodiálisis, si es necesario.

- **Información a transmitir**:
  - Tiempo estimado bajo los escombros.
  - Medidas aplicadas antes y después de la liberación (líquidos IV, torniquete, etc.).
  - Estado clínico actual (signos vitales, nivel de conciencia).
  - Cambios observados en la orina o signos de shock.

6. Conclusión

El manejo del **síndrome de aplastamiento** por parte de los primeros intervinientes puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte de una víctima en un desastre como un terremoto. Los bomberos, al estar capacitados para reconocer y tratar los signos iniciales del síndrome de

aplastamiento, pueden prevenir complicaciones graves como la insuficiencia renal o el shock hipovolémico, y asegurar que los pacientes reciban el tratamiento adecuado lo más rápido posible.



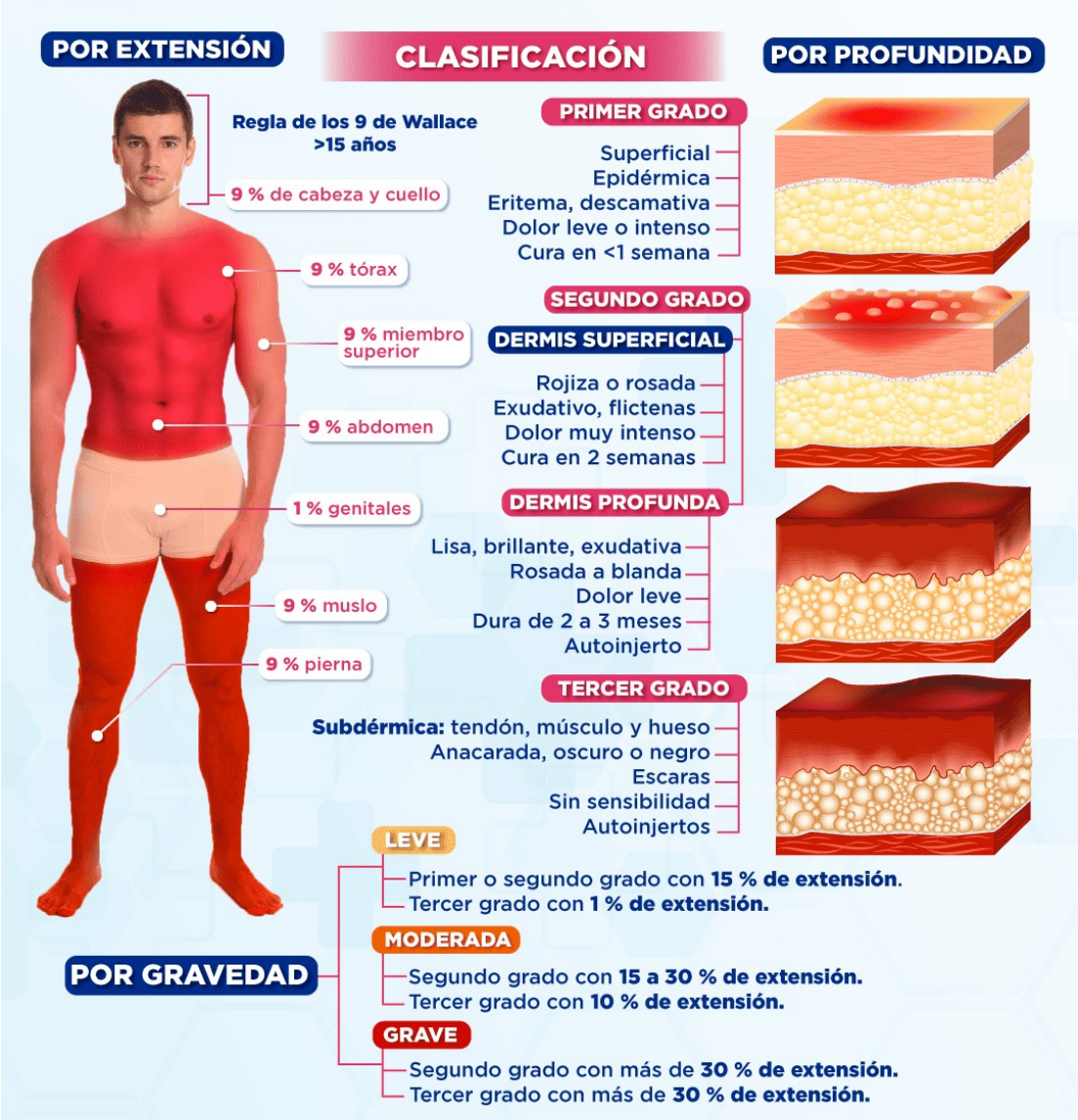
QUEMADURAS

LESIONES ESPECÍFICAS EN EL CONTEXTO DE TERREMOTOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS

1. Introducción

En desastres como terremotos, las quemaduras pueden ser causadas por incendios, explosiones de gas o contacto con materiales calientes tras el colapso de estructuras. Los bomberos, como primeros intervinientes, deben estar preparados para identificar, tratar y estabilizar a las víctimas con quemaduras antes de su traslado a centros médicos especializados. El manejo adecuado de las quemaduras en el lugar del desastre es crucial para prevenir infecciones, minimizar el daño y mejorar las posibilidades de supervivencia del paciente.

2.



Clasificación de las quemaduras

Las quemaduras se clasifican según la profundidad del daño en los tejidos y la extensión de la superficie corporal afectada:

- **Quemaduras de primer grado**: Solo afectan la capa externa de la piel (epidermis). Se caracterizan por enrojecimiento, dolor y sin ampollas.
- **Quemaduras de segundo grado**: Afectan la epidermis y parte de la dermis. Provocan enrojecimiento, ampollas, dolor intenso e hinchazón.
- **Quemaduras de tercer grado**: Daño total de la piel y de los tejidos subyacentes. La zona quemada puede verse blanca o carbonizada, y puede no haber dolor debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas.

Se puede apreciar en la infografía superior la clasificación por extensión, por profundidad y por gravedad.

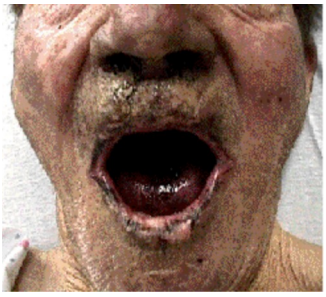
3. Procedimiento para el Manejo de Quemaduras

3.1. Evaluación inicial

La prioridad inicial es **detener el proceso de quemadura** y evitar mayores daños:

1. **Detener el proceso de quemadura**:
   - Si el paciente está en llamas, utiliza técnicas de **detenerse, tirarse al suelo y rodar** o apaga las llamas con una manta, agua o un extintor si está disponible.
   - Si la quemadura fue causada por contacto con un material caliente, retira al paciente de la fuente de calor lo antes posible.

2. **Evaluar la gravedad**:
   - Determina la profundidad y extensión de las quemaduras. Utiliza la "regla de los nueve" para estimar el porcentaje de superficie corporal quemada, especialmente en quemaduras de segundo y tercer grado.
   - Monitoriza los signos vitales del paciente y verifica si hay quemaduras en áreas críticas como la cara, manos, pies, genitales o articulaciones, lo que puede complicar el pronóstico.





3.2. Enfriamiento de la quemadura

Enfriar la zona quemada: Durante los primeros minutos tras la lesión, aplica **agua fría limpia** (no helada) en la zona quemada durante 10-20 minutos. Esto reduce el daño térmico, pero evita enfriar todo el cuerpo si hay riesgo de **hipotermia**, especialmente en condiciones de desastre.
La prioridad es exponer completamente al paciente para evaluar todo su cuerpo, evitando la hipotermia. Muy importante de controlar en estos pacientes.

No usar hielo, ya que puede dañar los tejidos quemados y aumentar el riesgo de shock. La aplicación de hielo detiene la quemadura y sirve de analgésico, pero también aumenta el daño del tejido. La aplicación de hielo o agua fría es perjudicial para el paciente.

3.3. Cubrir la quemadura

- **Protección de la herida**: Cubre las quemaduras con **apósitos estériles**, apósitos no adherentes o cualquier material limpio disponible, como sábanas o mantas. No uses materiales que puedan adherirse a la herida, como papel o tejidos sintéticos.
- **Evita cremas o ungüentos** en el manejo inicial, ya que estos pueden interferir con la evaluación médica posterior y aumentar el riesgo de infección.

3.4. Manejo de las quemaduras químicas

- **Eliminar el agente químico**: Si la quemadura fue causada por productos químicos, enjuaga inmediatamente la zona con abundante agua durante al menos 20 minutos o hasta que el dolor disminuya. Si es posible, retira cualquier ropa o material contaminado antes de enjuagar.

4. Manejo del Shock

El shock es una complicación común en pacientes con quemaduras extensas, debido a la pérdida de líquidos y electrolitos. Los bomberos deben estar atentos a los signos de shock hipovolémico:

- **Monitore los signos vitales**: Pulso débil, piel fría y pálida, confusión o disminución del nivel de consciencia.
- **Posiciona al paciente**: Si no hay lesiones en la columna vertebral, coloca al paciente en posición **supina** y eleva ligeramente las piernas para mejorar la circulación.
- **Hidratación**: Si es posible, y si el paciente está consciente, administra pequeñas cantidades de agua o líquidos para prevenir la deshidratación mientras se espera la evacuación médica.

Controlar la temperatura ambiental es crítico para pacientes con grandes quemaduras. Haz todo lo posible por preservar la temperatura corporal del paciente.

5. Consideraciones Especiales en el Manejo de Quemaduras en Desastres

5.1. Quemaduras por inhalación

En terremotos o colapsos, las víctimas pueden inhalar humo o gases tóxicos, lo que causa quemaduras en las vías respiratorias:

- **Signos**: Dificultad para respirar, tos, esputo con sangre o quemaduras visibles en la cara y boca.
- **Manejo**: Proporciona oxígeno si está disponible y traslada al paciente lo antes posible a una instalación médica. Las quemaduras por inhalación pueden no ser visibles inmediatamente, pero son potencialmente mortales.

5.2. Quemaduras eléctricas

Las quemaduras eléctricas pueden causar daños profundos en los tejidos internos, incluso si el daño externo parece menor. Evalúa a las víctimas por:

- **Signos**: Marcas de entrada y salida de corriente, debilidad, arritmias o paro cardíaco.
- **Manejo**: Controla los signos vitales, incluyendo la actividad cardíaca, y asegúrate de que el paciente esté estable hasta que pueda recibir atención médica avanzada.

6. Evacuación y Comunicación

Los pacientes con quemaduras graves deben ser **evacuados rápidamente** a un centro de quemados o una instalación médica avanzada. Proporciona un informe claro al equipo médico que reciba al paciente, destacando:

- Gravedad y extensión de las quemaduras.
- Tratamientos aplicados (enfriamiento, apósitos, líquidos).
- Posibles complicaciones (inhalación de humo, quemaduras eléctricas).
- Estado del paciente (signos vitales, nivel de consciencia).

7. Conclusión

El manejo inicial adecuado de las quemaduras en escenarios de terremotos y colapsos es vital para mejorar la supervivencia y minimizar complicaciones a largo plazo. Los primeros intervinientes, como los bomberos, desempeñan un papel crucial al detener el daño térmico, estabilizar al paciente y preparar su evacuación para recibir atención médica avanzada.

MANEJO ANALGÉSICO PARA BOMBEROS

LESIONES ESPECÍFICAS EN EL CONTEXTO DE TERREMOTOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS

El manejo del dolor en situaciones de rescate es crucial, tanto para la estabilidad del paciente como para permitir maniobras de extracción seguras y eficientes. Los primeros intervinientes, como los bomberos, pueden encontrarse en situaciones donde es necesario administrar analgesia en contextos de estructuras colapsadas, antes de la llegada de personal sanitario avanzado. En este capítulo se abordará el uso seguro de analgésicos, centrándose en su administración por diversas vías (intranasal, intravenosa, intramuscular) y sus consideraciones para diferentes grupos etarios.

Principios generales del manejo del dolor en emergencias:

1. **Evaluación del dolor**: Usar una escala sencilla de dolor (como la escala numérica del 1 al 10 o la escala visual análoga) para evaluar la intensidad del dolor.
2. **Control rápido del dolor**: Evitar la progresión de dolor intenso para reducir el riesgo de complicaciones como el shock o la hipoventilación.
3. **Administración segura de medicamentos**: Seguir estrictamente las indicaciones y dosis, prestando especial atención a la dilución adecuada y a las vías de administración.

Clasificación de los analgésicos más utilizados:

<u>1. Paracetamol (Acetaminofén)</u>

- **Mecanismo de acción**: Analgésico y antipirético. No tiene efectos antiinflamatorios significativos.
- **Vía de administración**: Oral (VO), Intravenosa (IV)
- **Dosis adultos**: 500-1000 mg cada 6-8 horas.
- **Dosis pediátricas**: 10-15 mg/kg cada 6-8 horas.
- **Posología IV**:
    - Adultos: 1g diluido en 100 ml de solución salina (administración lenta en 15 minutos).
    - Pediátrico: 15 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina.
- **Recomendaciones**: Puede usarse en combinación con otros analgésicos. No exceder los 4g/día en adultos por riesgo de hepatotoxicidad.



2. Ibuprofeno



- **Mecanismo de acción**: Analgésico, antiinflamatorio y antipirético.
- **Vía de administración**: Oral (VO)
- **Dosis adultos**: 400-800 mg cada 6-8 horas.
- **Dosis pediátricas**: 5-10 mg/kg cada 6-8 horas.
- **Recomendaciones**: Contraindicado en pacientes con antecedentes de úlcera péptica o insuficiencia renal. No administrar en shock o deshidratación.

3. Fentanilo



- **Mecanismo de acción**: Opioide potente de acción rápida.
- **Vía de administración**: Intranasal (IN), Intravenosa (IV), Intramuscular (IM)
- **Dosis adultos**: 1-2 mcg/kg.
- **Dosis pediátricas**: 1-2 mcg/kg.
- **Posología IN**:
  - Adultos: 100 mcg en cada fosa nasal (máximo 200 mcg).
  - Pediátrico: 1-2 mcg/kg, dividiendo la dosis entre ambas fosas nasales.
- **Posología IV/IM**: Diluir 100 mcg en 10 ml de solución salina para administración lenta.
- **Recomendaciones**: Ideal para dolor agudo severo. Vigilar estrechamente por riesgo de depresión respiratoria. Tener a mano naloxona como antídoto.

4. Morfina



- **Mecanismo de acción**: Opioide de acción más prolongada que el fentanilo.
- **Vía de administración**: Intravenosa (IV), Intramuscular (IM)
- **Dosis adultos**: 0.1 mg/kg (típicamente 5-10 mg).
- **Dosis pediátricas**: 0.1 mg/kg.
- **Posología IV**: Diluir 10 mg en 10 ml de solución salina (administración lenta durante 4-5 minutos).
- **Posología IM**: Dosis plena administrada sin dilución.
- **Recomendaciones**: Usar para dolor moderado a severo. Cuidado con la depresión respiratoria, especialmente en pacientes con insuficiencia respiratoria.

5. Ketamina



- **Mecanismo de acción**: Anestésico disociativo con propiedades analgésicas y sedantes.
- **Vía de administración**: Intranasal (IN), Intravenosa (IV), Intramuscular (IM)
- **Dosis adultos**: 0.5-1 mg/kg IV; 2-3 mg/kg IM.
- **Dosis pediátricas**: 0.5-1 mg/kg IV; 2-3 mg/kg IM.
- **Posología IV**: Diluir 100 mg en 10 ml de solución salina para administración en bolo lento.
- **Posología IM/IN**: Sin dilución. Administración intranasal en dosis dividida.
- **Recomendaciones**: Buena opción para escenarios de trauma, especialmente cuando se requiere analgesia y sedación simultánea. No deprime la respiración.

Tabla Resumen de Analgésicos, Dosis, Vías y Dilución

Medicamento	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Dilución	Posología	Recomendaciones
Paracetamol	500-1000 mg c/6-8h	10-15 mg/kg c/6-8h	IV, VO	1g en 100 ml SF	IV lento en 15 min	No exceder 4g/día
Ibuprofeno	400-800 mg c/6-8h	5-10 mg/kg c/6-8h	VO	N/A	N/A	No usar en insuficiencia renal
Fentanilo	1-2 mcg/kg	1-2 mcg/kg	IN, IV, IM	Diluir 100 mcg en 10 ml SF	IN dividido, IV lento	Vigilar depresión respiratoria
Morfina	0.1 mg/kg (5-10 mg)	0.1 mg/kg	IV, IM	Diluir 10 mg en 10 ml SF	IV lento en 4-5 min	Vigilar función respiratoria
Ketamina	0.5-1 mg/kg IV; 2-3 mg/kg IM	0.5-1 mg/kg IV; 2-3 mg/kg IM	IN, IV, IM	Diluir 100 mg en 10 ml SF para IV	IV lento o IM directo	Buena opción para trauma

Recomendaciones adicionales:

- **Monitoreo del paciente**: Evaluar constantemente la respuesta del paciente a la analgesia, especialmente con opioides como fentanilo y morfina, que pueden causar depresión respiratoria.
- **Vigilancia en pediatría**: Los niños son particularmente sensibles a los efectos adversos de los analgésicos. Ajustar las dosis con precisión y observar signos de sedación excesiva.
- **Naloxona**: Siempre tener disponible un antídoto (naloxona) en caso de sobredosis de opioides.
- **Vías de administración: Las vías intranasal (IN) y intravenosa (IV) son preferibles en situaciones de emergencia, ya que permiten un control más rápido del dolor.**

DOSIFICACIÓN INTRANASAL (IN) PARA BOMBEROS EN CONTEXTO DE RESCATE

La vía intranasal es ideal en situaciones de emergencia cuando no es posible acceder fácilmente a una vía intravenosa y se necesita una administración rápida de analgésicos. Esta vía es no invasiva y efectiva, especialmente en escenarios de trauma donde los primeros intervinientes no sanitarios, como los bomberos, deben actuar rápidamente.

Consideraciones para la administración intranasal:

1. **Ventajas**: La administración intranasal permite una rápida absorción, evitando la necesidad de canalización venosa, lo cual es ideal en condiciones difíciles como el rescate en escombros. Se puede realizar a través de un atomizador nasal (MAD®).
2. **Volumen máximo**: El volumen máximo para la administración intranasal es generalmente de 1 ml por fosa nasal. Dosis mayores deben dividirse entre ambas fosas.
3. **Asegurarse de que las vías respiratorias estén permeables**, ya que congestión o daño nasal podría reducir la efectividad del medicamento.

Analgésicos de uso común vía IN y sus dosis:

Medicamento	Dosis Adultos (IN)	Dosis Pediátrica (IN)	Volumen y Dilución	Recomendaciones
Fentanilo	1.5-2 mcg/kg (máximo 100 mcg por fosa nasal)	1-2 mcg/kg	Diluir 100 mcg en 2 ml. Administrar 1 ml por fosa nasal	No repetir en menos de 10 minutos. Monitorizar respiración
Ketamina	0.5-1 mg/kg	0.5-1 mg/kg	Sin dilución. Administrar en dosis dividida entre ambas fosas	Ideal para dolor asociado a trauma. Efecto rápido y sin depresión respiratoria significativa
Midazolam (para sedación complementaria si es necesario en escenarios críticos)	0.2-0.3 mg/kg	0.2 mg/kg	Diluir 5 mg en 1 ml. Administrar en dosis dividida entre ambas fosas	Usar solo si el paciente está agitado o presenta ansiedad severa

Procedimiento de administración:

1. **Preparar el medicamento**: Diluir el medicamento según la dosis recomendada, asegurando que el volumen no exceda 1 ml por fosa nasal.
2. **Posicionar al paciente**: Colocar al paciente en una posición reclinada para evitar que el medicamento se drene hacia la garganta.

3. **Dividir la dosis**: Administrar la dosis total en ambas fosas nasales para mejorar la absorción.
4. **Monitorización**: Después de la administración, monitorizar la respuesta del paciente, especialmente en cuanto a signos de depresión respiratoria o sedación excesiva.

Ejemplo práctico:
Si un bombero necesita administrar* fentanilo intranasal a un adulto de 70 kg que presenta dolor intenso:

- Dosis recomendada: 1.5 mcg/kg = 105 mcg
- Dilución: 100 mcg de fentanilo en 2 ml de solución salina, sin diluir. (Ketolar 50mg/ml)
- Administración: Dar 1 ml en cada fosa nasal (total 2 ml).

La vía intranasal es una herramienta potente en el manejo del dolor en el contexto de rescate y debe ser utilizada con conocimientos claros de la dosificación y monitorización para maximizar su efectividad y seguridad.

***Toda administración de medicamentos irá sujeta a previa prescripción médica del facultativo del grupo USAR.**

EVALUACIÓN

SECUNDARIA

EVALUACIÓN SECUNDARIA DEL PACIENTE EN CONTEXTO DE TERREMOTOS

Introducción

La **exploración física detallada**, realizada después de completar la evaluación primaria, consiste en examinar minuciosamente desde la cabeza hasta los pies en busca de lesiones directas causadas por el traumatismo y posibles alteraciones en el funcionamiento de diversos órganos y sistemas. Es esencial que esta evaluación no tome más de 5 minutos. En este proceso, se deben recoger datos de anamnesis, realizar una exploración física completa y, siempre que sea posible, llevar a cabo una reevaluación del paciente. Esta fase es crítica para proporcionar una atención integral y preparar adecuadamente al paciente para el transporte o transferencia a un nivel superior de atención.

Objetivos de la Evaluación Secundaria

1. **Identificar lesiones no detectadas** en la evaluación primaria y que son **potencialmente letales.**
2. **Monitorear el estado clínico del paciente** y buscar signos de empeoramiento o nuevas complicaciones.
3. **Asegurar una atención continua y completa**, abordando tanto las amenazas inmediatas como las potenciales complicaciones.
4. **Preparar al paciente para el transporte o la evacuación** con toda la información relevante para el equipo sanitario receptor.

Paso a Paso de la Evaluación Secundaria

1. Anamnesis Rápida: Evaluación de la Historia Clínica del Paciente (Método SAMPLE)

El uso del método SAMPLE permite obtener información esencial sobre el paciente:



- **S**íntomas: ¿Qué siente el paciente? Preguntar sobre el dolor, mareos, dificultad para respirar, etc.
- **A**lergias: Identificar posibles reacciones alérgicas a medicamentos, alimentos o al entorno.
- **M**edicamentos: ¿Está tomando el paciente alguna medicación de forma regular? ¿Ha tomado algún medicamento recientemente?
- **P**atologías Previas: ¿Tiene antecedentes médicos importantes como hipertensión, diabetes, problemas cardíacos, etc.?
- **L**ast ingesta: ¿Cuándo fue la última vez que comió o bebió? Esto es especialmente importante si se anticipa la necesidad de una intervención quirúrgica.

- **E**ventos Previos: ¿Qué sucedió antes de la lesión? Entender el mecanismo de la lesión es clave para identificar posibles daños ocultos.

2. Examen exhaustivo por órganos y sistemas

Este examen se realiza de manera meticulosa desde la cabeza a los pies, asegurándose de no omitir ninguna parte del cuerpo. A continuación, se describe cómo realizar el examen:

- **Cabeza**:
  - Examinar el cuero cabelludo en busca de sangrado, hematomas o deformidades.
  - Palpar el cráneo para detectar fracturas.
  - Evaluar los ojos (pupilas, reactividad, lesiones oculares), nariz (sangrado o deformidades), y boca (lesiones internas, obstrucciones o fracturas mandibulares).

- **Cuello**:
  - Verificar la alineación de la tráquea (desviación traqueal puede ser indicativo de neumotórax a tensión).
  - Palpar el cuello en busca de lesiones o crepitación.
  - Evaluar venas del cuello (ingurgitación yugular puede indicar problemas cardíacos o pulmonares).

- **Tórax**:
  - Inspeccionar por contusiones, deformidades o heridas.
  - Palpar en busca de fracturas costales, crepitación o dolor localizado.
  - Auscultar para evaluar la entrada de aire y buscar sonidos respiratorios anormales (como estertores, roncus o ausencia de sonidos).

- **Abdomen**:
  - Observar si hay signos de distensión, heridas o hematomas (el signo de Cullen o Grey-Turner puede ser indicativo de hemorragia interna).
  - Palpar suavemente para buscar áreas de dolor, rigidez o masas anormales.
  - Evaluar los cuatro cuadrantes para identificar posibles lesiones internas.

- **Pelvis**:
  - Inspeccionar en busca de hematomas y sangrado.
  - Comprimir ligeramente la pelvis para detectar inestabilidad, pero evitar la manipulación excesiva en caso de sospecha de fractura.

- **Extremidades**:
  - Inspeccionar por deformidades, heridas o signos de compromiso vascular (como palidez, frialdad, o ausencia de pulso).

- Evaluar el movimiento y la sensibilidad en cada extremidad para detectar déficits neurológicos.
- Buscar fracturas evidentes y asegurar una correcta inmovilización de las mismas.

- **Columna Vertebral**:
  - Mantener siempre la alineación del cuello y la columna. Inspeccionar y palpar la columna en busca de dolor localizado, deformidades o lesiones.
  - Realizar un chequeo neurológico, incluyendo evaluación de sensibilidad y movimientos en las extremidades.

3. Evaluación Neurológica Detallada

Evaluar el nivel de consciencia del paciente es fundamental para identificar signos de deterioro neurológico. El uso de la **escala de Glasgow** ayuda a clasificar el estado neurológico de manera objetiva, observando:

- **Apertura ocular**: Espontánea, al estímulo verbal, al dolor o ausencia.
- **Respuesta verbal**: Coherente, confusa, palabras inapropiadas, sonidos incomprensibles o sin respuesta.
- **Respuesta motora**: Obedece órdenes, localiza el dolor, retira ante el dolor, flexión anormal, extensión anormal o sin respuesta.

4. Reevaluación Continua

La evaluación secundaria no es un proceso único. Debe realizarse de manera continua durante el transporte o mientras el paciente permanece bajo cuidado extrahospitalario. Cualquier cambio en el estado del paciente debe ser documentado y abordado rápidamente.

Consideraciones Especiales en Entornos de Terremoto

En situaciones de terremotos, la evaluación secundaria puede verse obstaculizada por las condiciones del entorno. Aquí algunas consideraciones específicas:

- **Espacios confinados**: La evaluación completa del paciente puede ser difícil en estos entornos, por lo que se debe hacer un uso inteligente del espacio disponible para identificar rápidamente las lesiones críticas.
- **Acceso limitado**: En algunos casos, el paciente no puede ser movido inmediatamente, lo que puede limitar la capacidad de realizar una evaluación física completa.
- **Monitoreo de signos vitales**: Debido a la naturaleza prolongada del rescate en estructuras colapsadas, es crucial reevaluar los signos vitales con frecuencia para detectar cualquier cambio significativo.

Registro de Hallazgos y Comunicación

Es esencial documentar todos los hallazgos relevantes y comunicar cualquier cambio en la condición del paciente al personal médico que recibirá al paciente.

1. **Lesiones encontradas durante la evaluación secundaria**.
2. **Medidas tomadas para estabilizar las lesiones**.
3. **Signos de deterioro neurológico, respiratorio o hemodinámico**.
4. **Cualquier intervención realizada en la escena o durante el transporte**.

Conclusión

La evaluación secundaria es una fase crítica en la atención prehospitalaria que permite identificar lesiones adicionales y estabilizar al paciente de manera completa antes de la transferencia al hospital. En entornos de terremotos, donde los recursos y el tiempo son limitados, realizar una evaluación detallada puede marcar la diferencia en el pronóstico del paciente. El personal debe estar preparado para adaptarse a las circunstancias del entorno, garantizando siempre la seguridad del paciente y el equipo.

CAPÍTULO 5: SOPORTE VITAL BÁSICO Y AVANZADO (SVB/SVA) EN PACIENTES ADULTOS PARA EQUIPOS USAR. ERC 2021. ILCOR 2024

Los equipos **USAR** desempeñan un papel fundamental en el rescate de víctimas atrapadas en estructuras colapsadas tras terremotos. En muchos casos, son los primeros en llegar a la escena y estabilizar a las víctimas hasta que puedan ser trasladadas para recibir atención avanzada. Por ello, los conocimientos en **SVB y SVA adaptados al entorno de desastres** son esenciales para garantizar la supervivencia. Este capítulo proporciona directrices prácticas actualizadas a 2024, enfocadas en el manejo prehospitalario de paradas cardiorrespiratorias (PCR) en escenarios de alto riesgo.

1. SOPORTE VITAL BÁSICO (SVB) EN EL CONTEXTO USAR

1. Evaluación inicial y seguridad en la escena

Prioridad máxima: La seguridad del equipo y de la víctima.

- Evaluar la estabilidad estructural antes de iniciar maniobras.
- Usar equipos de protección personal (EPP) adecuados.

Primera evaluación del paciente:

- Hay que confirmar que la víctima está accesible y no corre peligro inmediato de aplastamiento adicional.
- Realizar una evaluación primaria: comprobar **nivel de consciencia**, **respiración** y **pulsos carotídeos**.

2. Reconocimiento precoz de la parada cardiorrespiratoria (PCR)

Signos de alarma de PCR en el entorno de desastre:

1. Inconsciencia repentina (tras extricación o colapso).
2. Ausencia de movimientos respiratorios normales.
3. Piel cianótica o pálida.

Nota específica para equipos USAR: En pacientes extraídos de escombros, es común que presenten jadeo agónico debido a hipoxia previa. Se ha de considerar como PCR hasta que se confirme lo contrario.

3. Maniobras de RCP en ambientes confinados

Técnicas adaptadas al entorno:

- Si el espacio es limitado, usar una posición lateral para realizar compresiones torácicas, manteniendo un ritmo de 100-120 compresiones/minuto.
- Permitir máxima expansión torácica posible en entornos restringidos.

Uso del DEA (Desfibrilador Externo Automático):

- Fundamental en el entorno USAR, especialmente en pacientes extraídos tras varios minutos de compresión torácica.
- Ubicar electrodos en el tórax según el protocolo, adaptándose si hay lesiones visibles.

Soporte Vital Básico

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021



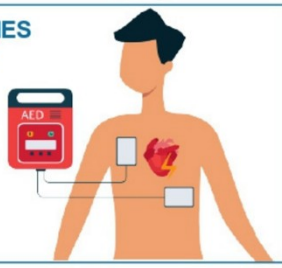
SOPORTE VITAL BÁSICO PASO A PASO

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021

SECUENCIA / ACCIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
SEGURIDAD 	• Asegúrese de que usted, la víctima y otros testigos del incidente estén a salvo
RESPUESTA **Buscar una respuesta** 	• Sacuda suavemente a la víctima por los hombros y pregúntele en voz alta: "¿Estás bien?"
VÍAS RESPIRATORIAS **Abrir la vía aérea** 	• Si no hay respuesta, coloque a la víctima boca arriba • Con la mano en la frente y las yemas de los dedos debajo de la punta del mentón, incline suavemente la cabeza de la víctima hacia atrás, levantando la barbilla para abrir las vías respiratorias.
RESPIRACIÓN **Ver, oír y sentir la presencia de una respiración normal** 	• Mire, escuche y sienta la respiración durante no más de 10 segundos • Una víctima que apenas respira, o que da jadeos o boqueos poco frecuentes, lentos y ruidosos, no respira normalmente.
AUSENTE O RESPIRACION ANORMAL **Alertar a los servicios de emergencia (112)** 	• Si no respira o la respiración es anormal, pídale a otra personas que llame a los servicios de emergencia o llámelos usted mismo. • Quédese con la víctima si es posible • Active la función de altavoz o la opción de manos libres en el teléfono para que pueda iniciar la RCP mientras habla con el 112
CONSEGUIR UN DEA **Envíe a alguien para que obtenga un DEA** 	• Envíe a alguien a buscar y traer un DEA si está disponible • Si está solo, NO deje a la víctima, comience la reanimación cardiopulmonar
CIRCULACIÓN **Iniciar compresiones torácicas**  	• Arrodíllese al lado de la víctima • Coloque el talón de una mano en el centro del pecho de la víctima; esto es, en la mitad inferior del esternón de la víctima. • Coloque el talón de su otra mano encima de la primera mano y entrelace sus dedos • Mantenga sus brazos rectos • Colóquese verticalmente por encima de la víctima. y presione el esternón al menos 5 cm (pero no más de 6 cm) • Después de cada compresión, libere toda la presión sobre el pecho, sin perder el contacto entre sus manos y el esternón. • Repita a una velocidad de 100-120 compresiones por minuto

SOPORTE VITAL BÁSICO
PASO A PASO

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021

SECUENCIA / ACCIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
COMBINAR RESPIRACIÓN DE RESCATE CON COMPRESIONES TORÁCICAS 	• **Si está capacitado para hacerlo,** después de 30 compresiones, vuelva a abrir las vías respiratorias, inclinando la cabeza y levantando la barbilla. • Apriete la parte blanda de la nariz para cerrarla, usando el dedo índice y el pulgar de su mano en la frente. • Permita que la boca de la víctima se abra, pero mantenga el mentón levantado • Respire normalmente y coloque los labios alrededor de la boca de la víctima, asegurándose de realizar un sellado hermético. • Sople de manera constante en la boca mientras observa que el pecho se eleva, demorando aproximadamente 1 segundo como si fuera el caso de una respiración normal. Esta es una ventilación de rescate efectiva. • Manteniendo la cabeza inclinada y la barbilla levantada, aleje la boca de la víctima y observe si el tórax desciende a medida que sale el aire. • Coja aire nuevamente con una respiración normal y sople en la boca de la víctima una vez más, para proporcionar a la víctima un total de dos respiraciones de rescate. • No interrumpa las compresiones por más de 10 segundos para administrar las dos respiraciones, incluso si una o ambas no fuesen efectivas. • Posteriormente recoloque sus manos sin demora a la posición previa en el esternón y administre otras 30 compresiones torácicas. • Continúe con las compresiones torácicas y las respiraciones de rescate en una proporción de 30: 2.
RCP SÓLO CON COMPRESIONES 	• **Si no está capacitado o no puede dar respiraciones de rescate,** administre RCP con únicamente compresiones torácicas continuas a una velocidad de 100-120 por minuto
CUANDO LLEGA AED Encienda el DEA y coloque las almohadillas de los electrodos 	• Tan pronto como llegue el DEA, enciéndalo y coloque los electrodos en el pecho desnudo de la víctima. • Si hay más de un reanimador, se debe continuar la RCP mientras se colocan los electrodos en el pecho.
SEGUIRLAS DIRECCIONES VISUALES / HABLADAS 	• Siga las instrucciones habladas y visuales dadas por el DEA. • **Si se aconseja una descarga**, asegúrese de que ni usted ni nadie más toque a la víctima • Presione el botón de descarga como se indica • Luego reanude inmediatamente la RCP y continúe según las indicaciones del DEA

SOPORTE VITAL BÁSICO
PASO A PASO

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL
GUIDELINES 2021

SECUENCIA / ACCIÓN	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
SI NO SE RECOMIENDA DESCARGA **Continuar con la RCP** 	• **Si no se aconseja ninguna descarga,** reanude inmediatamente la RCP y continúe según las indicaciones del DEA
SI NO HAY DEA DISPONIBLE **Continuar con la RCP** 	• Si no hay DEA disponible, **o** mientras espera que llegue uno, continúe con la RCP • No interrumpa la reanimación hasta que: • Un profesional de la salud le indique que no continúe O • La víctima definitivamente se está despertando, moviéndose, abriendo los ojos y respirando normalmente. • O • Usted se agote • Es raro que la RCP por sí sola reinicie el corazón. A menos que esté seguro de que la víctima se ha recuperado, continúe con la RCP. • Señales de que la víctima se ha recuperado • Despertar • Movimientos • Apertura ocular • Respiraciones normales
SI NO RESPONDE PERO RESPIRA NORMALMENTE **Colocar en la posición de recuperación** 	• Si está seguro de que la víctima respira normalmente pero aún no responde, colóquela en elpuesto de recuperación VER SECCIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS • Esté preparado para reiniciar la RCP inmediatamente si la víctima deja de responder, y se acompaña de respiración ausente o anormal

2. SOPORTE VITAL AVANZADO (SVA) EN CONTEXTOS DE TERREMOTOS

Rol del personal USAR en el SVA

Aunque el SVA lo ejecutan equipos sanitarios avanzados, los bomberos pueden colaborar eficazmente en:

- **Preparación del equipo médico**.
- **Apoyo en la intubación** y manejo de dispositivos supraglóticos.
- Administración básica de medicamentos bajo supervisión.

Manejo de la vía aérea en víctimas de derrumbes

- **Pacientes atrapados**:
  - Si hay signos de obstrucción, considerar maniobras no invasivas como inclinación de la cabeza y elevación del mentón.
  - Uso de cánulas orofaríngeas o nasofaríngeas si es posible.
- **Tras la extricación**:
  - Colocar dispositivos supraglóticos (ejemplo: mascarilla laríngea) si hay personal entrenado y disponibilidad.

Atención especial: Las víctimas con síndrome de aplastamiento pueden tener edema significativo en la vía aérea, dificultando el manejo

Manejo de ritmos y desfibrilación avanzada

- **Ritmos cardíacos frecuentes en escenarios de terremotos**:
  - Fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular (TV): Asociados a hipoxia prolongada.
  - Asistolia y actividad eléctrica sin pulso (AESP): Más comunes en atrapados con hipovolemia severa o trauma masivo.
- **Desfibrilación avanzada**:
  - Reconocimiento básico de ritmos y apoyo al equipo médico.
  - Garantizar la seguridad del entorno antes de aplicar descargas.

3. TRABAJO EN EQUIPO EN ESCENARIOS USAR

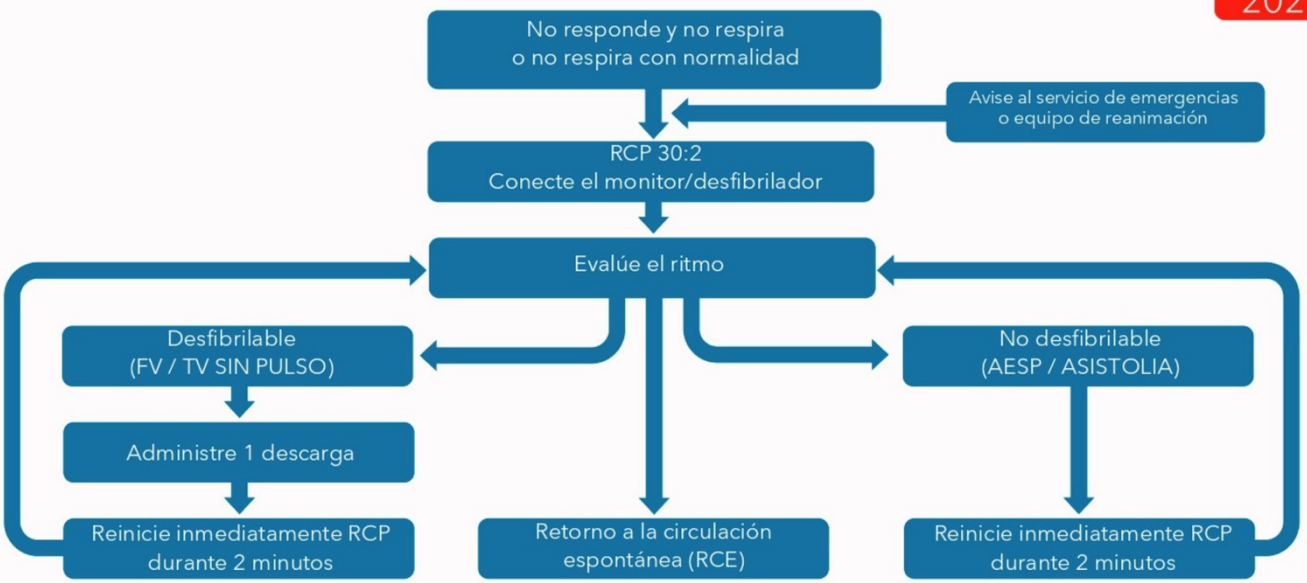
Coordinación entre bomberos y sanitarios

- **Protocolo en la escena**:
  - Establecer roles claros: quién realiza RCP, quién prepara equipo, quién comunicacon el exterior.

- **Transmisión de información clave**:
  - Tiempo estimado de atrapamiento.
  - Estado inicial de la víctima y maniobras realizadas.

SOPORTE VITAL AVANZADO

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021



Realice compresiones torácicas de alta calidad y

- Administre oxígeno
- Utilice capnografía con forma de onda
- Compresiones continuadas si vía aérea asegurada
- Minimice las interrupciones de las compresiones
- Acceso intravenoso o intraóseo
- Administre adrenalina cada 3-5 minutos
- Administre amiodarona tras 3 descargas
- Identifique y trate las causas reversibles

Identifique y trate las causas reversibles

- Hipoxia
- Hipovolemia
- Hipo-/hiperpotasemia/metabólicas
- Hipotermia/Hipertermia
- Trombosis – coronaria o pulmonar
- Neumotórax a tension
- Taponamiento cardiaco
- Tóxicos

Considere el uso de ecografía para identificar las causas reversibles

Considerar

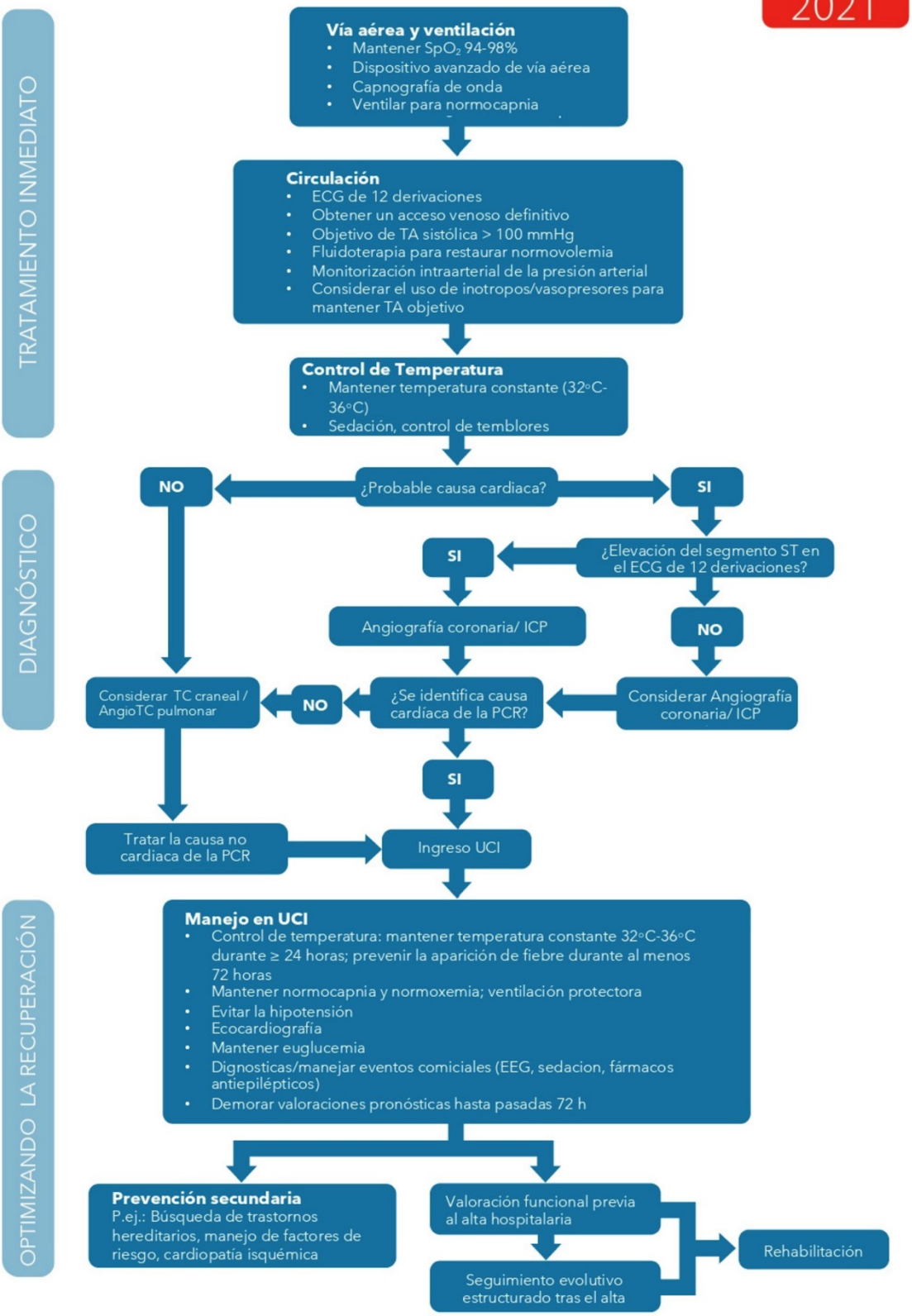
- Angiografía coronaria percutánea e ICP
- Compresiones torácicas mecánicas para facilitar la transferencia/tratamiento
- RCP extracorpórea

Tras RCE

- Utilice el abordaje ABCDE
- Busque una SpO2 de 94-98% y una PCO2 normal
- ECG de 12 derivaciones
- Identifique y trate las causas
- Control específico de la temperatura

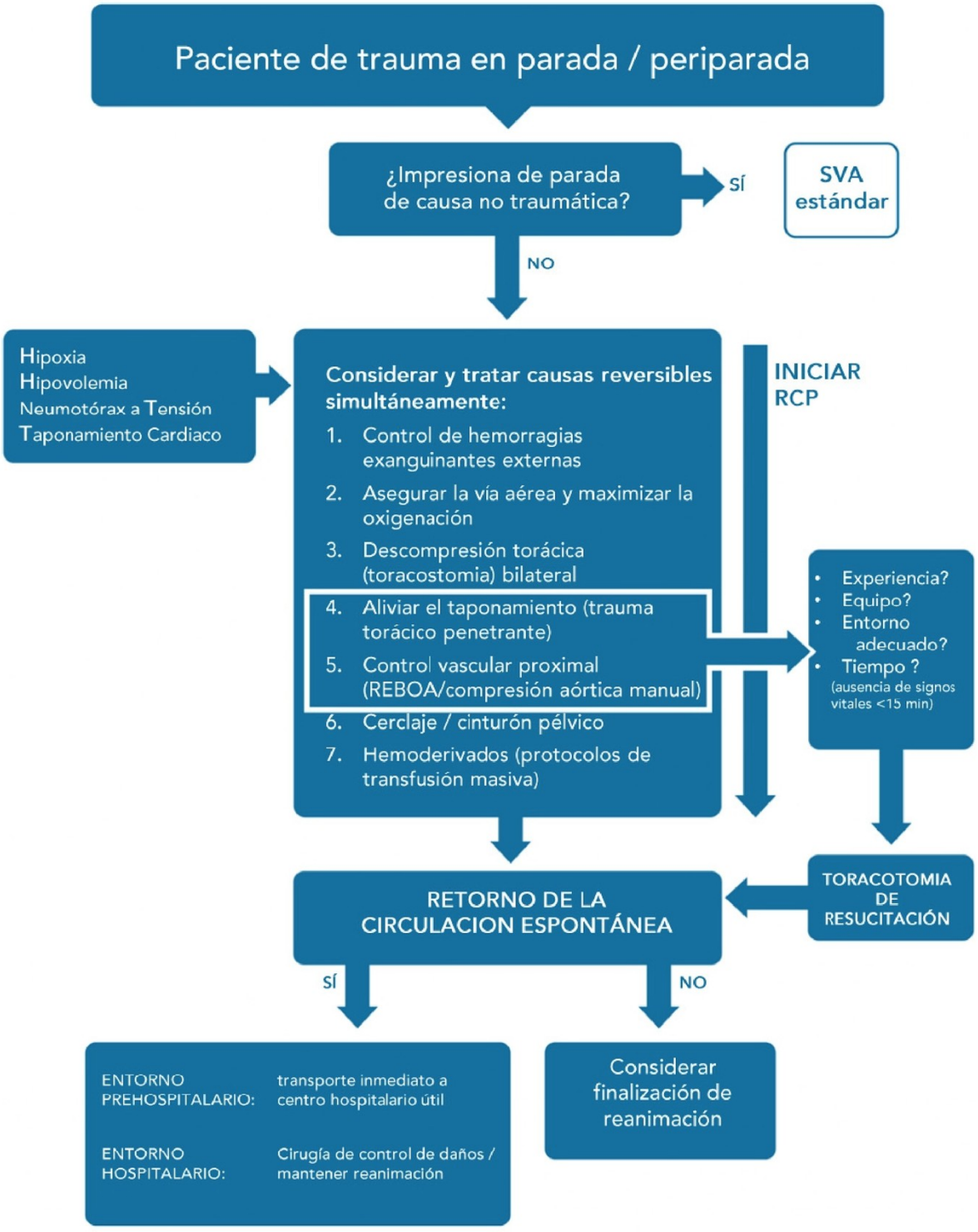
CUIDADOS POSTREANIMACIÓN

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021



ALGORITMO DE PARADA / PERIPARADA CARDIACA DE ORIGEN TRAUMATICO

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021



Hiperpotasemia

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021

⚠ Traducción NO oficial de Elena Plaza Moreno - Urgencias y emergencias

- Evaluar con el enfoque ABCDE
- ECG de 12 derivaciones y monitorización cardiaca si el potásio sérico es ≥ 6.5 mmol/L
- Excluir la pseudohiperpotasemia
- Administrar tratamiento empírico para la arritmia si se sospecha de hiperpotasemia

Leve
K+5.5 - 5.9 mmol/L
Considerar causa y necesidad de tratamiento

Moderada
K+ 6.0 - 6.4 mmol/L
Tratamiento guiado por el estado clínico, el ECG y ritmo de subida

Severa
K+ ≥ 6.5 mmol/L
Tratamiento de emergencia indicado

Busque ayuda de experto ⚠

¿Cambios en el ECG?
Ondas T picudas
Ondas P planas/ausentes
QRS ancho sinusoidal
Bradicardia
TV

NO

SÍ

Proteger el corazón

Calcio IV
10 ml de Cloruro cálcico 10 % IV *OR*
30 ml de Gluconato cálcico 10% IV
- Usar un acceso IV grueso y administrar en más de 5 min.
- Repetir ECG
- Considerar otra dosis después de 5 min si los cambios en el ECG persisten

Introducir K+ en las células

Infusión IV de Insulina - Glucosa
Glucosa 25g con 10 UI de insulina soluble IV en 15 - 30 minutos
(25g = 50ml de glucosa al 50%; 125ml de glucosa al 20%, 250ml de glucosa al 10%)
Si la glucemia previa al tratamiento es < 7,0 mmol/L*: iniciar infusión de glucosa al 10% a 50 ml/h durante 5 h (25g)
*126 mg/dl

Considerar

Riesgo de hipoglucemia

Salbutamol 10 – 20 mg nebulizado

Considerar

Hiperpotasemia potencialmente mortal

Eliminar el K+ del cuerpo

***Ciclosilicato de sodio y circonio**
10 g x 3/día por VO durante 72 h *O*
***Patiromer**
8.4 g/día VO *O*
***Resín calcio**
15g x 3/días oral

*Seguir la práctica local

***Ciclosilicato de sodio y circonio**
10 g x 3/día por VO durante 72 h *O*
***Patiromer**
8.4 g/día VO

Considerar diálisis
Busque ayuda de experto ⚠

Controlar el K+ y la glucosa en sangre

Controlar el K+ sérico y la glucosa en sangre

K+ ≥ 6,5 mmol/L a pesar del tratamiento médico

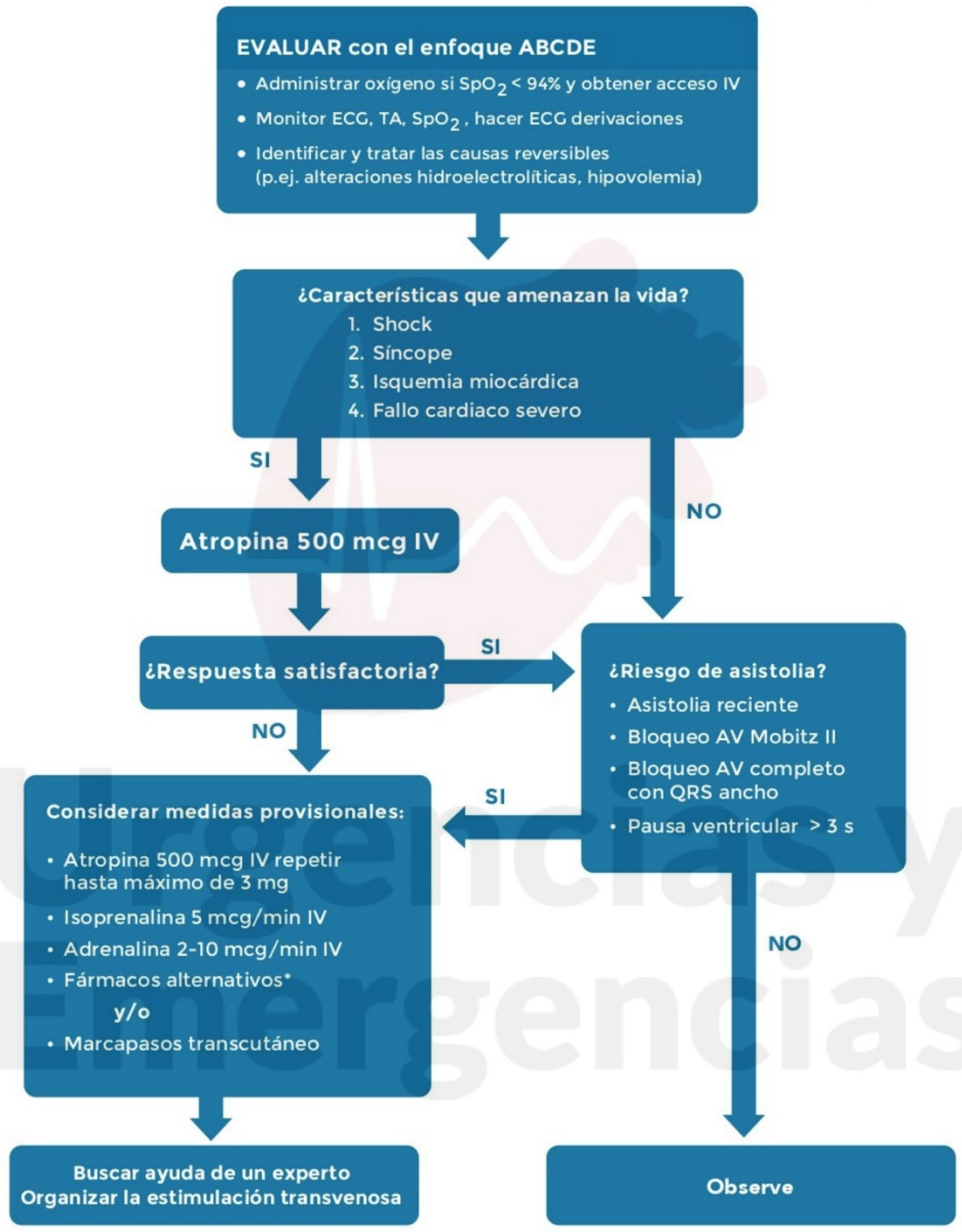
Prevención

Considerar la causa de la hiperpotasemia y prevenir su aparició

Tratamiento de emergencia de la hiperpotasemia. ECG – electrocardiograma; TV: taquicardia ventricular.

BRADICARDIA

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021



*** Alternativas incluyen:**

- *Aminofilina*
- *Dopamina*
- *Glucagon (si la bradicardia está causada por betabloqueantes o bloqueantes de los canales del calcio)*
- *Glicopirrolato (podría usarse en vez de atropina)*

TAQUICARDIA

Algoritmo traducido por Elena Plaza - Urgencias y emergencias

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL GUIDELINES 2021

EVALÚA con ABCDE
- Administrar oxígeno si SpO2 < 94% y canaliza acceso venoso.
- Monitorización del ECG, PA, SpO2. Realización de ECG .
- Identifica y trata las causas reserversibles (p.ej. alteraciones electrolíticas, hipovolemia que causa taquicardia sinusal).

¿Características que ponen en peligro la vida?
1. Shock
2. Síncope
3. Isquemia miocárdica
4. Insuficiencia cardiaca severa

SÍ

Descarga sincronizada hasta 3 intentos.
- Sedación y anestesia si consciente.

Si es inefectivo:
- Amiodarona 300 mg IV en 10-20 min, o procainamida 10-15 mg/kg IV en 20 min
- Repetir descarga sincronizada

INESTABLE

NO

ESTABLE
BUSCA AYUDA DE EXPERTO

¿El QRS es estrecho (<0.12s)?

QRS ancho
¿Es el QRS regular?

Irregular

Las posibilidades incluyen:
- Fibrilación auricular con bloqueo de rama - tratar como QRS estrecho irregular.
- TV polimórfica (p.ej torsión de puntas) - administrar magnesio 2 g en 10 min

Regular

Si TV (o ritmo incierto):
- Procainamida 10-15 mg/kg IV en 20 min.
  o
- Amiodarona 300 mg IV en 10-20 min

Si diagnóstico certero previo de TSV con bloqueo de rama derecha / conducción aberrante:
- Tratar como taquicardia QRS estrecho regular

Narrow QRS
Is QRS regular?

Regular

Maniobras vagales

Si inefectivo:
Adenosina (si no hay preexcitación)
- 6 mg. Bolo IV rápido.
- Si inefectivo administrar 12 mg.
- Si inefectivo administrar 18 mg.

Si inefectivo:
- Verapamilo o betabloqueante

Irregular

Posible fibrilación auricular
- Control de frecuencia con betabloqueante o diltiazem.
- Considerar digoxina o amiodarona si evidencia de insuficiencia cardiaca.
- Anticoagular si duración > 48h

Si inefectivo:
- Cardioversión sincronizada hasta 3 intentos
- Sedación y anestesia si consciente

Urgencias y Emergencias®

Capítulo 6: Soporte Vital Básico y Avanzado (SVB/SVA) en pacientes pediátricos para Equipos USAR. ERC 2021. ILCOR 2024

El manejo de pacientes pediátricos en contextos de terremotos y estructuras colapsadas requiere un enfoque particular debido a las diferencias fisiológicas y anatómicas respecto a los adultos. La mayoría de las paradas cardiorrespiratorias (PCR) en niños se deben a causas respiratorias o hipoxemia severa, lo que destaca la importancia de **ventilaciones efectivas y soporte precoz de la vía aérea**.
Este capítulo aborda las maniobras de **Soporte Vital Básico (SVB)** y **Soporte Vital Avanzado (SVA)** en pacientes pediátricos, adaptadas a los retos específicos del entorno de rescate **USAR**.

1. SOPORTE VITAL BÁSICO (SVB) PEDIÁTRICO EN EL CONTEXTO USAR

1. Evaluación inicial y seguridad

- **Prioridad: Seguridad del rescatista y la víctima**:
  - Evaluar la estabilidad de la estructura antes de proceder.
  - Usar equipo de protección personal (EPP) adecuado.

Protocolo ABCDE pediátrico adaptado al contexto USAR



- **X (Hemorragia exanguinante)**: Asegurar que no hemorragias que comprometan la vida del paciente.
- **A (vía aérea)**: Asegurar que no hay obstrucciones visibles.
- **B (respiración)**: Determinar si la víctima respira efectivamente.
- **C (circulación)**: Buscar signos de perfusión, como pulso braquial (lactantes) o carotídeo (niños mayores).
- **D (déficit neurológico)**: Evaluar respuesta verbal o motora.
- **E (entorno)**: Proteger contra hipotermia y mantener la seguridad ambiental.

2. Reconocimiento y manejo de la parada cardiorrespiratoria (PCR)

Causas comunes de PCR en niños:

- Obstrucción de la vía aérea (cuerpos extraños, edema).
- Hipoxia severa tras atrapamiento o insuficiencia respiratoria prolongada.
- Shock hipovolémico o trauma severo.

Reconocimiento rápido:

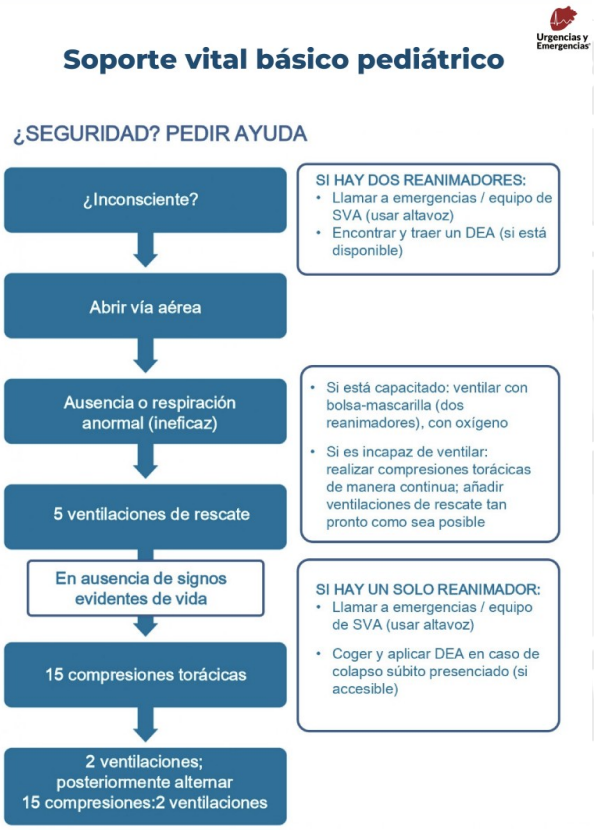
1. Inconsciencia.
2. Ausencia de respiración o respiración anormal (jadeo agónico).
3. Ausencia de pulso o frecuencia cardíaca <60lpm con signos de mala perfusión.

3. Maniobras de RCP

- **Compresiones torácicas**:
  - **Frecuencia**: 100-120/min.
  - **Profundidad**:
    - Lactantes: 4 cm (un tercio del diámetro torácico).
    - Niños mayores: 5 cm.
  - **Técnica**:
    - Lactantes: Dos dedos en el esternón o técnica de dos pulgares.
    - Niños mayores: Una o ambas manos según el tamaño.
  - Permitir expansión completa del tórax y minimizar interrupciones.
- **Ventilaciones de rescate**:
  - Relación compresión-ventilación: 15:2 para rescatistas entrenados.
  - Volumen suficiente para elevar el tórax, evitando sobreventilación.
- **Uso del DEA**:
  - Preferir electrodos pediátricos si están disponibles.
  - Si no hay electrodos pediátricos, usar electrodos de adulto colocados anteroposteriormente.

4. Manejo en entornos confinados

C. **Adaptaciones prácticas**: En espacios reducidos, realizar compresiones con un brazo mientras el otro estabiliza la víctima.
  - Evitar movimientos bruscos que puedan agravar lesiones traumáticas.



2. SOPORTE VITAL AVANZADO (SVA) PEDIÁTRICO EN EL CONTEXTO USAR

1. Manejo avanzado de la vía aérea

- **Dispositivos de la vía aérea**:
    a. Cánulas orofaríngeas o nasofaríngeas para mantener la vía aérea en caso de obstrucción.
    b. Usar dispositivos supraglóticos (ejemplo: mascarilla laríngea) si es seguro y rápido.
- **Intubación endotraqueal**: Solo por personal entrenado y en condiciones controladas.

Tamaño del tubo aproximado. Lactantes: (Edad en años/4) + 4

- **Ventilación asistida**:

Lactantes: 20-30 ventilaciones/min.
Niños mayores: 10-20 ventilaciones/min.
Usar oxígeno suplementario si está disponible.

2. Desfibrilación y manejo de ritmos

Desfibrilación: Energía inicial: 4 J/kg con desfibrilador manual.
DEA pediátrico: Seguir instrucciones del dispositivo.

- **Ritmos frecuentes en pediatría**:
    - **FV y TV sin pulso**: Requieren desfibrilación inmediata.
    - **Asistolia y AESP**: Priorizar compresiones de calidad y manejo avanzado.

3. Farmacología en el SVA pediátrico

3. **Adrenalina**: Dosis: 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg de adrenalina 1:10.000) cada 3-5 minutos.
4. **Amiodarona**: Dosis: 5 mg/kg en ritmos desfibrilables (FV/TV sin pulso) después de la tercera descarga.

Consideraciones

Tener acceso a medicamentos pediátricos en kits preparados y adaptar las dosis según el peso estimado del niño.

3. TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNICACIÓN

1. Coordinación en Rescates Pediátricos

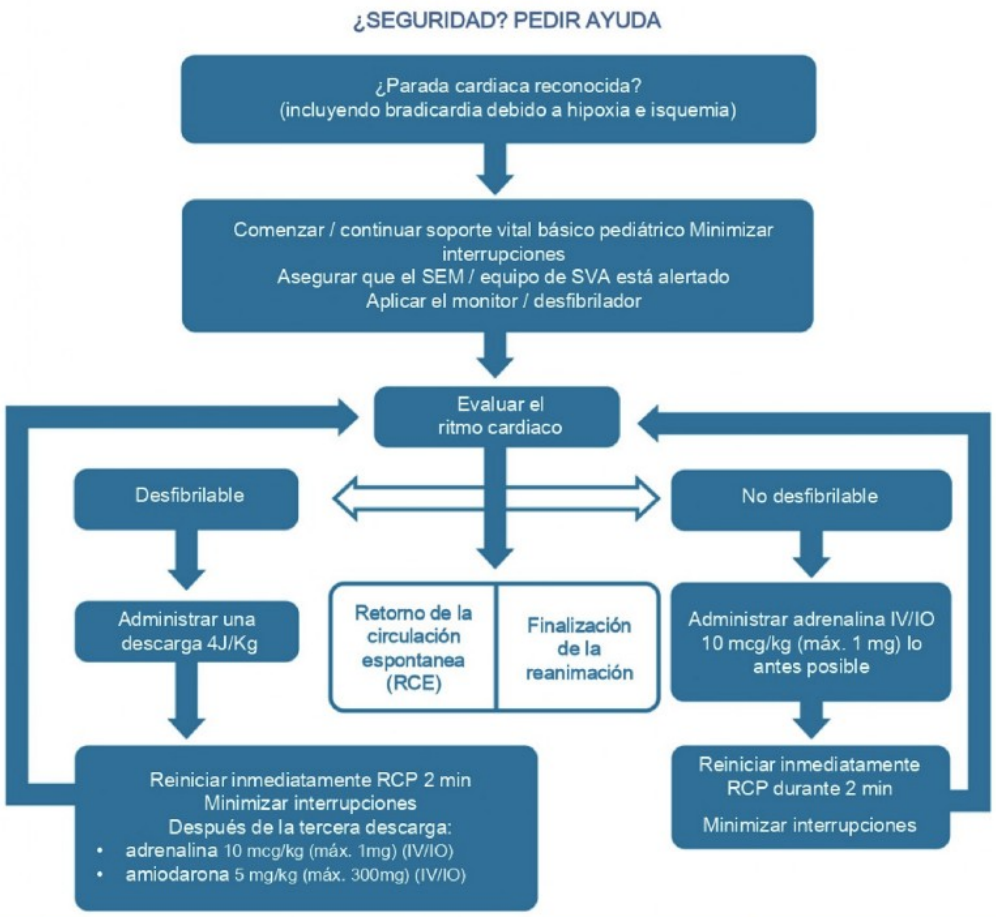
- Establecer roles claros:
    - Rescatista 1: RCP.
    - Rescatista 2: Ventilaciones y manejo de DEA.
    - Rescatista 3: Preparación del equipo avanzado.

2. Comunicación con sanitarios

- Informar:
    - Condición inicial del paciente.
    - Tiempo atrapado y maniobras realizadas.
    - Medicamentos administrados.

Soporte vital avanzado pediátrico

Urgencias y Emergencias



DURANTE LA RCP:

- Asegurar la calidad de la RCP: frecuencia, profundidad, descompresión
- Ventilar con bolsa y mascarilla con oxígeno al 100% (mejor por dos personas)
- Evitar hiperventilación
- Acceso vascular (intravenoso, intraóseo)
- Una vez administrada la adrenalina, repetirla cada 3-5 min
- Administrar bolo de 5-10 ml de SF tras cada administración de fármaco
- Repetir amiodarona 5 mg/kg (max 150mg) después de la 5ª descarga
- Valorar aislar la vía aérea de forma avanzada y utilizar capnografía (si competente)
- Tras intubación traqueal mantener compresiones torácicas continuas. Ventilar a una frecuencia de 25 (<1a), 20 (1-8a), 15 (8-12a), 10 (>12a) respiraciones por minuto
- Considerar dosis creciente de descarga (max 8J/(kg)-max 360J) en el caso de fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso refractarias (≥ 6 descargas)

CORREGIR CAUSAS REVERSIBLES (4H, 4T)

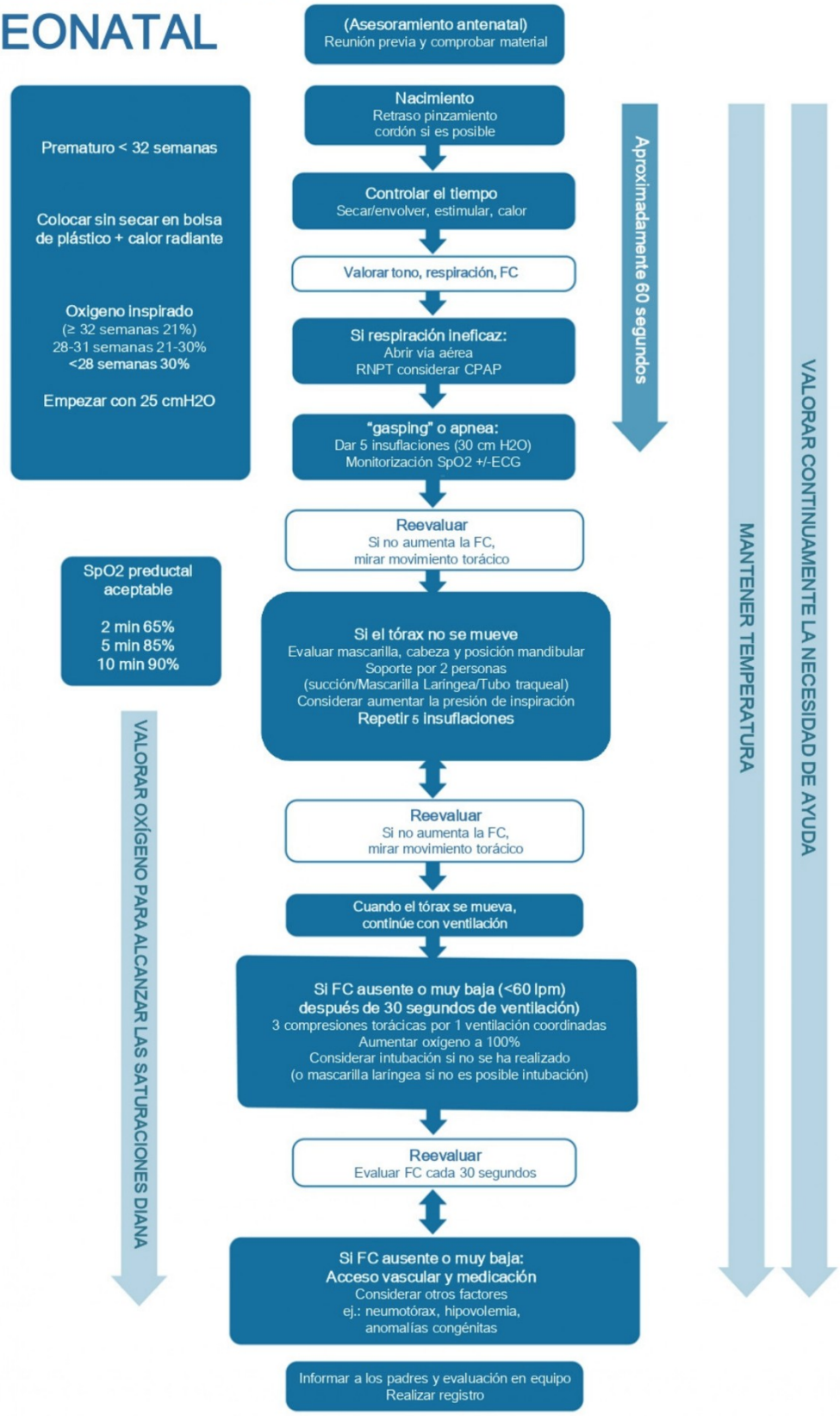
- Hipoxia
- Hipovolemia
- Hiper/hipopotasemia, -calcemia,-magnesemia, hipoglucemia
- Hipotermia-hipertermia
- Agentes tóxicos
- Neumotórax a tensión
- Taponamiento cardiaco
- Trombosis coronaria o pulmonar

AJUSTAR ALGORITMO A SITUACIONES ESPECÍFICAS (TRAUMA, ECMO-PCR)

INMEDIATAMENTE TRAS RCE:

- Abordaje/manejo ABCDE
- Oxigenación controlada (SpO_2 94-98%) y ventilación controlada (normocapnia)
- Evitar hipotensión
- Tratar causas desencadenantes

REANIMACIÓN NEONATAL



CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES PSICOLÓGICAS PARA PACIENTES Y EQUIPOS USAR EN AMBIENTE HOSTIL

Los terremotos son eventos traumáticos que no solo causan daños físicos, sino que también generan una gran carga psicológica en las víctimas, los rescatistas y los equipos de intervención. El manejo psicológico temprano puede ser crucial para prevenir trastornos a largo plazo como el estrés postraumático y mejorar el bienestar emocional inmediato tanto de los pacientes como del personal de rescate.

Este capítulo ofrece recomendaciones prácticas para que los bomberos y rescatistas puedan manejar aspectos psicológicos en el contexto de terremotos, abordando tanto las necesidades de las víctimas como las de los propios intervinientes.

1. Manejo Psicológico de Pacientes en Situaciones de Terremoto

A. Proporcionar Seguridad y Tranquilidad

- **Comunicación clara**: Mantener un tono de voz tranquilo y explicar lo que está ocurriendo, los pasos que se tomarán, y lo que el paciente puede esperar en términos de ayuda. Esto reduce la incertidumbre y el miedo.
- **Contacto físico calmante**: Si es apropiado, tocar el hombro o la mano del paciente puede brindar consuelo y calma.
- **Asegurar el entorno**: Siempre que sea posible, intentar alejar a la víctima del lugar de mayor riesgo o, si no es posible, crear una sensación de protección a su alrededor. Asegurarse de que el paciente sepa que está en un entorno seguro es primordial.

B. Evaluar el Estado Emocional

- **Reconocer el shock**: Muchas víctimas pueden estar en estado de shock, lo cual puede manifestarse como confusión, parálisis emocional o falta de respuesta. Tratar estos signos con paciencia y sin exigir respuestas rápidas.
- **Observar signos de ansiedad o pánico**: La respiración agitada, el sudor excesivo, la hipervigilancia o el llanto son signos de ansiedad extrema o pánico. Ofrecer palabras tranquilizadoras y asegurar que la ayuda está en camino.

C. Manejo de Crisis Emocionales

- **Técnicas de respiración**: Guiar al paciente para que respire profundamente y de manera controlada puede ayudar a reducir la ansiedad. Un ejemplo sencillo es la técnica de respiración 4-7-8: inhalar durante 4 segundos, mantener durante 7 y exhalar durante 8.
- **Validar emociones**: Reconocer y validar los sentimientos del paciente es crucial. Frases como "Es normal sentir miedo después de algo tan terrible" pueden ayudar a aliviar el estrés emocional.

D. Mantener la Conexión Familiar o de Grupo

- **Reunir a las personas**: Siempre que sea posible, reunir a los pacientes con familiares o personas conocidas. La presencia de seres queridos puede ser el mayor consuelo en estos momentos.
- **Uso de objetos personales**: Si no es posible reunir a los pacientes con seres queridos de inmediato, objetos personales, como fotos o pertenencias, pueden ofrecer una conexión emocional importante.

2. Manejo Psicológico del Equipo de Rescate

A. Preparación Mental Previa

- **Conciencia del impacto emocional**: El personal de rescate debe ser consciente de que, en situaciones de desastre como los terremotos, pueden experimentar estrés emocional significativo. Estar preparado mentalmente para escenas de devastación, sufrimiento humano y pérdidas es importante para manejar estas situaciones de manera eficaz.
- **Entrenamiento en resiliencia**: Antes de eventos catastróficos, los equipos de rescate pueden beneficiarse de entrenamientos que fortalezcan su resiliencia psicológica. Esto incluye simulaciones de escenarios de alta presión, aprendizaje de técnicas de control del estrés y manejo emocional en situaciones críticas.

B. Cuidado durante las Operaciones

- **Técnicas de gestión del estrés**: Mantener una respiración constante y pausada, enfocarse en las tareas inmediatas y evitar pensamientos catastróficos son formas útiles para que los rescatistas controlen su estrés durante las operaciones.
- **Rotación de tareas**: Siempre que sea posible, los equipos de rescate deben rotar entre tareas físicamente agotadoras o emocionalmente desgastantes y otras menos demandantes para evitar la fatiga emocional. Es importante que el liderazgo del equipo promueva estos cambios de actividad.

C. Cuidado posterior a la misión

- **De-briefing psicológico**: Tras completar la operación de rescate, es recomendable realizar una sesión de de-briefing psicológico para hablar sobre lo ocurrido, compartir sentimientos y ofrecer apoyo mutuo. Esto ayuda a prevenir el estrés postraumático y fomenta el apoyo grupal.
- **Acceso a apoyo psicológico**: Si el equipo de rescate se ve muy afectado por el evento, es crucial que se ofrezcan servicios de apoyo psicológico formal, como sesiones de terapia breve o consultas con un profesional de la salud mental.
- **Reconocimiento de emociones**: No se debe minimizar el impacto emocional del trabajo. Es fundamental que los rescatistas reconozcan sus propios límites emocionales y se den el tiempo necesario para recuperarse tras la misión.

3. Técnicas Psicológicas Específicas para el Equipo de Rescate

A. Técnica de Respiración Diafragmática

- **Descripción**: Esta técnica ayuda a reducir la respuesta de estrés del cuerpo. Implica respirar profundamente, inflando el abdomen más que el pecho, lo que activa el sistema nervioso parasimpático.
- **Instrucción**: Sentarse cómodamente, inhalar lentamente a través de la nariz durante 4 segundos, sentir el abdomen expandirse, mantener la respiración durante 3 segundos y luego exhalar lentamente por la boca durante 6 segundos. Repetir durante varios minutos.

B. Técnica de Grounding (Aterrizaje Psicológico)

- **Descripción**: Útil para reducir la sensación de sobrecarga emocional o disociación. Implica llevar la atención a los cinco sentidos para anclar la mente en el presente.
- **Instrucción**: Identificar 5 cosas que puedes ver, 4 que puedes tocar, 3 que puedes oír, 2 que puedes oler y 1 que puedes saborear. Esto ayuda a mantener el enfoque y reducir el pánico.

4. Recomendaciones para el Manejo Psicológico a Largo Plazo

A. Seguimiento Psicológico

- **Pacientes**: Es importante que, después de un evento como un terremoto, los pacientes reciban seguimiento psicológico, ya sea en forma de apoyo comunitario o atención profesional. Los signos de trauma psicológico pueden tardar en aparecer, por lo que es esencial mantenerse atento a síntomas como pesadillas, irritabilidad o evitación de recuerdos del evento.
- **Rescatistas**: Los rescatistas también son vulnerables al trauma psicológico acumulativo. Programar sesiones regulares de apoyo emocional o psicológico a largo plazo puede ayudar a mitigar el impacto de las misiones de alto estrés.

B. Fomento de la Resiliencia en la Comunidad

- **Talleres de apoyo emocional**: Organizar talleres y sesiones educativas en las comunidades afectadas para enseñar técnicas básicas de manejo del estrés y apoyo mutuo puede fortalecer la resiliencia colectiva.
- **Apoyo entre compañeros**: En el caso de los equipos de rescate, promover la creación de redes de apoyo informal entre los miembros del equipo ayuda a que se sientan respaldados emocionalmente.

Conclusión

El manejo psicológico durante y después de un terremoto es crucial para la recuperación tanto de las víctimas como del equipo de rescate. Estas recomendaciones proporcionan un enfoque práctico para abordar las necesidades emocionales y psicológicas inmediatas y a largo plazo, con el fin de mejorar el bienestar y la efectividad de todos los involucrados.

CAPÍTULO 8: PRIMEROS AUXILIOS PARA PERROS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA Y RESCATE

Los perros pueden sufrir una variedad de lesiones y enfermedades durante desastres naturales como terremotos. Esto incluye a perros domésticos afectados y a perros de trabajo (como los K9 de búsqueda y rescate), que enfrentan un riesgo adicional debido a su exposición a condiciones extremas. Este capítulo proporciona una guía exhaustiva sobre primeros auxilios para perros, incluyendo las últimas evidencias científicas en manejo de emergencias veterinarias y un enfoque especializado en el control del dolor y analgesia.

Objetivos del Capítulo

1. **Proporcionar una guía detallada de primeros auxilios para perros en situaciones de emergencia**.
2. **Incorporar las últimas recomendaciones científicas en el manejo de trauma, control de heridas, y reanimación canina**.
3. **Instruir sobre el manejo del dolor en perros, incluyendo el uso de analgésicos seguros**.

Principios Generales de Primeros Auxilios para Perros

La evaluación rápida y segura de un perro en una situación de emergencia es crucial para asegurar su supervivencia. Antes de actuar, asegúrate de que el entorno sea seguro para ti y para el perro, y toma las precauciones necesarias para evitar mordeduras accidentales, especialmente si el perro está en estado de shock o asustado.

A. Evaluación inicial del estado del perro

1. **Asegurar el entorno**: Aléjate de escombros inestables, fuego u otros peligros antes de intervenir.
2. **Bozal**: Los perros asustados o heridos pueden volverse agresivos. Utiliza un bozal suave o improvisado (correa, paño) para protegerte. Si el perro tiene dificultades para respirar, evita el bozal y busca otra forma de contención segura.
3. **Signos vitales**:
    - **Frecuencia cardíaca**: La frecuencia cardíaca normal varía entre 60-120 latidos por minuto, dependiendo del tamaño del perro. Presionar con las yemas de los dedos en la cara interna de la pierna posterior, a la altura del fémur (es decir, entre la pierna y el



cuerpo), para buscar la arteria femoral. Mover los dedos hasta localizar el pulso y contar por el lapso de un (1) minuto.

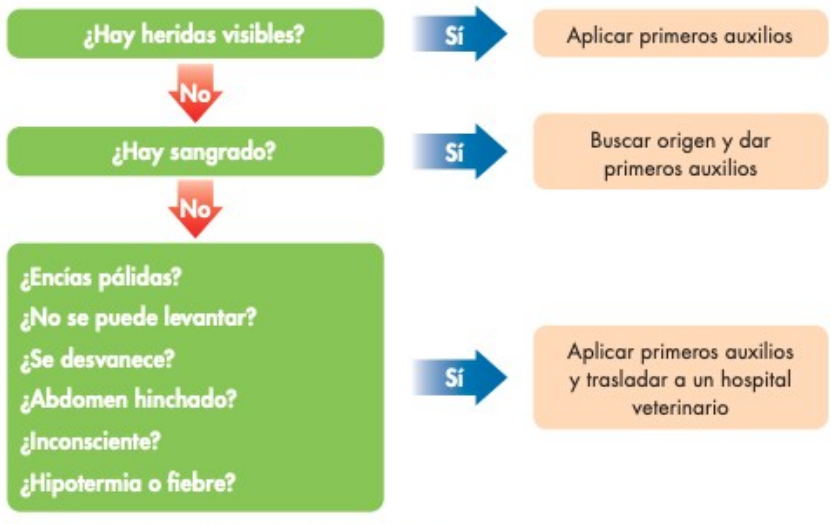
- **Frecuencia respiratoria**: Entre 15-30 respiraciones por minuto es lo habitual.
- **Encías**: Las encías deben ser rosadas. Encías blancas, azules o moradas pueden indicar shock o falta de oxigenación. Las últimas evidencias muestran que la evaluación de las encías es uno de los métodos más rápidos para detectar problemas circulatorios en perros (Kim, 2020). Asimismo, se debe tomar en cuenta que hay razas cuyo color natural de mucosas es negro; en esos casos la opción es examinar la zona vaginal. Si el animal es macho, se puede retraer el prepucio y examinar el color del pene.

Temperatura corporal

Temperatura	Estado	Acción
Menos de 38 °C	Hipotermia	Secar y abrigar.
38,1 a 39,2 °C	Normal	Secar (si el animal está húmedo) y controlar periódicamente.
Más de 39,2 °C	Febril	Derivar a un médico veterinario.
Sobre 40 °C	Fiebre elevada	Enfriar al animal y trasladarlo a un hospital veterinario.

Apariencia general, movimiento y estado de consciencia

Los cambios obvios en apariencia, así como las heridas visibles, necesitan atención inmediata. Otros cambios, como un diente roto o uñas sangrantes, son signos de posibles lesiones. La apariencia general y el movimiento del animal dan buenas pistas de la seriedad del problema. Evalúa si el perro responde a estímulos visuales, auditivos o táctiles. La alteración del nivel de consciencia puede ser un indicativo de shock, trauma craneoencefálico o intoxicación.



Algoritmo de evaluación primaria del paciente animal.

Evaluación primaria ABCDE

La evaluación primaria del animal se inicia, como ya estamos acostumbrados, con el XABC (eXanguinante, airway, breathing y circulation, que significan “vía aérea”, “respiración” y “circulación”), continúa con una evaluación neurológica (D, por “déficit neurológico” o disability) y termina por una evaluación regional (E, por “exposición” o exposure) en busca de lesiones específicas que pongan en riesgo de manera inmediata la vida de la víctima. A continuación se describen los pasos de la evaluación primaria:

X: CONTROL DE HEMORRAGIAS EXANGUINANTES

El manejo se realizaría de la misma forma que en un humano.

A: VÍA AÉREA

Verificar que esté permeable la vía aérea. Si se escuchan ruidos respiratorios o la víctima está aletargada, extender su cabeza y cuello con cuidado. Si es posible, extender su lengua. Limpiar mucosidades, sangre o vómito de la boca. Si el animal está inconsciente, la cabeza y el cuello deben mantenerse estables y alineados; la mejor manera de lograr esto es recostarlo de costado sobre una superficie plana.



Animal inconsciente con la cabeza y el cuello alineados.

B: VENTILACIÓN

Observar si el animal respira. Para esto se realiza el VER, OÍR Y SENTIR.

- **Mirar:** Mirar el tórax y el abdomen del animal para buscar el movimiento respiratorio.
- **Escuchar:** Acercar la oreja al hocico y la nariz del animal para escuchar su respiración o reparar en la ausencia de esta.
- **Sentir:** Sentir en la mejilla el aire inhalado y exhalado por el animal.

Si no hay respiración evidente o las encías se ponen de color azul, realizar la ventilación asistida con una frecuencia de 15 a 20 ventilaciones por minuto.



Realizando el MES.



C: CIRCULACIÓN

Intentar palpar el latido cardiaco a la altura del esternón (tórax) o buscar el pulso en las extremidades posteriores. Si no hay signos de actividad cardiaca, iniciar las compresiones torácicas con una frecuencia de 80 a 120 compresiones por minuto.



Evaluación de pulso en la arteria femoral.



Inicio de compresiones torácicas externas.

D: DEFICIENCIAS

Además de esta evaluación es posible buscar otros signos de déficit neurológico, como alteraciones a la propiocepción (por ejemplo, no poder mantenerse correctamente de pie). También se debe observar si el animal presenta rigidez en las extremidades, pues esto podría indicar un traumatismo medular.

A: alerta	Se refiere a que el animal está alerta a lo que sucede en el medio.
V: voz	Si no está alerta, se le puede llamar por su nombre, silbar o hacer señales para que preste atención. Si reacciona, entonces responde a la voz.
D: dolor	Si no responde a la voz, se le puede realizar un estímulo doloroso (por ejemplo, en la membrana entre los dedos de una pata). Si reacciona, entonces responde al dolor.
I: inconsciente	Se determina que el animal está inconsciente si no responde a ninguno de los estímulos mencionados.

La evaluación de las pupilas sirve además para comprobar el estado neurológico de la víctima; paraesto se utiliza el acrónimo PIRRL, que quiere decir “pupilas iguales, redondas y reactivas a la luz”.

Las pupilas reaccionan de forma refleja a los cambios de intensidad de la luz ambiente: cuando se ilumina de forma directa una pupila, se deben contraer ambas de forma simétrica; luego, al cesar el estímulo luminoso, ambas pupilas deben volver a su tamaño normal. Esta asimetría se denomina anisocoria y en el contexto de una víctima con compromiso de conciencia puede significar que existe un aumento de la presión intracraneana.

E: EXPOSICIÓN

Evaluar regionalmente en busca de heridas, fracturas, deformaciones, abultamientos, sangrados o cualquier otra alteración que llame la atención y que pueda implicar un riesgo para la vida del animal.

- Si hay **fracturas evidentes,** inmovilizar la extremidad con una férula casera hecha con papel de diario, el mango de una escoba o un bastón.
- Si el animal **está consciente**, colocar primero un bozal. Si no es posible colocar la férula, trasladar al animal con una toalla o una sábana a la clínica veterinaria más cercana.
- En caso de **quemaduras**, cubrir la zona afectada con una toalla húmeda y fría (también puede ser una sábana), y cambiarla cuando alcance la temperatura corporal del animal (o mantenerla ahí y aplicar suero fisiológico sobre la toalla).
- Si el animal está **temblando o en shock,** envolverlo con una sábana, una toalla o un abrigo para evitar pérdidas de calor, y trasladarlo a la clínica más cercana.

En cambio, si el animal sufre un **golpe de calor**, enfriarlo a temperatura ambiente con toallas húmedas y trasladarlo a la clínica más cercana.

2. MANEJO DE LESIONES EN ANIMALES

Control de hemorragias y manejo de heridas

A. Hemorragias menores y heridas superficiales

- Limpia la herida con solución salina o agua limpia para reducir el riesgo de infección. Evita el uso de alcohol o peróxido de hidrógeno, ya que puede dañar los tejidos y retardar la cicatrización (Nash et al., 2022).
- Aplica antiséptico (como clorhexidina) y cubre con gasas estériles.
- **Vendaje**: Usa vendas elásticas para proteger la herida. Evita apretar demasiado, lo que podría comprometer la circulación.

B. Hemorragias graves

- Aplica presión directa durante al menos 5 minutos. Las últimas recomendaciones sugieren no levantar la presión antes de los 5 minutos para no interrumpir la coagulación.
- **Torniquete**: Solo en casos de hemorragia masiva en extremidades. El uso de torniquetes debe limitarse a situaciones donde el riesgo de pérdida de la extremidad sea menor que el riesgo de una hemorragia incontrolada.

C. Manejo de heridas por mordeduras

- Las mordeduras, especialmente de otros perros, pueden resultar en infecciones graves. Lava con agua y cubre con un vendaje estéril. Busca atención veterinaria lo antes posible, ya que se pueden requerir antibióticos.

Fracturas y lesiones musculo esqueléticas

A. Identificación y evaluación de fracturas

- Signos de fractura incluyen cojera extrema, imposibilidad de apoyar peso sobre una extremidad, deformidades visibles y dolor intenso.
- Si el perro llora o muerde al intentar moverse, existe una alta probabilidad de fractura.

B. Inmovilización

- Si sospechas una fractura, inmoviliza la extremidad con una férula improvisada (utilizando madera, periódicos o una tabla) y vendas. La férula debe abarcar tanto la articulación por encima como la por debajo de la fractura.
- El uso de férulas reduce el dolor y evita que la fractura se agrave, lo que es crucial para la estabilización del paciente (Smith et al., 2021).

C. Transporte seguro

- Usa una camilla improvisada o una manta para trasladar al perro sin causar más daño. Evita que camine por su cuenta si sospechas de fracturas.

3. Golpe de Calor (Hipertermia)

A. Síntomas de golpe de calor

- El golpe de calor es una emergencia mortal en perros. Los signos incluyen jadeo extremo, encías rojas brillantes, letargo, vómitos y colapso.
- La hipertermia en perros es especialmente peligrosa porque no sudan de la misma manera que los humanos, lo que los hace más susceptibles al sobrecalentamiento (Johnson, 2019).

B. Tratamiento

- Traslada al perro a un lugar fresco.
- **Enfriamiento controlado**: Aplica paños fríos y húmedos en las áreas de mayor flujo sanguíneo, como las axilas, el abdomen y la cabeza. Evita el uso de agua helada, que puede inducir vasoconstricción y empeorar la situación.
- **Hidratación**: Ofrece pequeñas cantidades de agua, pero no lo fuerces a beber grandes cantidades de una vez.

Reanimación cardiopulmonar (RCP) en perros

A. Procedimiento actualizado de RCP

- **Posición**: Coloca al perro de lado sobre una superficie plana.
- **Compresiones torácicas**: Las nuevas directrices indican que las compresiones deben realizarse en el punto más ancho del tórax, usando ambas manos. El ritmo recomendado es de 100-120 compresiones por minuto.
- **Respiraciones de rescate**: Cierra la boca del perro, extiende su cuello y sella sus fosas nasales con tu boca, soplando hasta que veas que el pecho se eleva.

B. Duración y frecuencia

- Alterna 30 compresiones con 2 respiraciones. Continúa hasta que el perro muestre signos de vida o llegue ayuda veterinaria (Cunningham et al., 2020).





Si la víctima presenta un pulso adecuado, mantener solamente la ventilación asistida con una frecuencia de 10 a 20 veces por minuto.



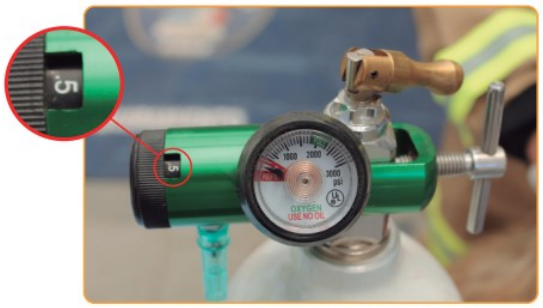


Reevaluar el pulso cada 10 segundos para asegurarse de que el corazón esté latiendo.



Si el corazón no late, iniciar las compresiones torácicas.

La ventilación asistida también se puede aplicar mediante una bolsa de reanimación (Ambu); para esto se usa una mascarilla de campana adecuada para el tamaño del paciente y se tapan las aperturas laterales con los dedos. Esta se conecta a un equipo de oxigenoterapia regular y se fija el flujo del regulador en 5 L/minuto.



El regulador de oxígeno debe entregar un flujo de 5 L/minuto.

Compresiones torácicas

Para evaluar si es necesario realizar compresiones torácicas se debe buscar el pulso y evaluar el tiempo de llene capilar en las encías.

Si el animal se encuentra en paro cardiorrespiratorio (PCR), se debe iniciar inmediatamente el procedimiento de reanimación cardiopulmonar.

Compresiones en perros pequeños y gatos:

- Poner al animal en decúbito lateral (y con la cabeza más baja que el cuerpo, si es posible).
- Agarrar el pecho entre el pulgar y los otros dedos justo detrás de los codos del animal.
- Ubicar la otra mano sobre el lomo del perro. El pulgar y los otros dedos comprimen las costillas mientras que la otra mano sostiene el cuerpo.
- Comprimir con firmeza las paredes del pecho en dirección al cuello. Esto se debe hacer vigorosamente, pero teniendo cuidado de no presionar con demasiada fuerza.
- Aplicar 30 compresiones torácicas seguidas de dos (2) ventilaciones. La frecuencia adecuada es de 120 compresiones por minuto.
- Reevaluar si hay pulso luego de cuatro (4) ciclos. Continuar con la RCP hasta que el pulso regrese; después concentrarse completamente en la ventilación asistida.



Ubicar una mano sobre el lomo mientras se realizan las compresiones con la otra.

Compresiones en perros medianos:

- Poner al animal en decúbito lateral (con la cabeza más baja que el cuerpo, si es posible).
- Apoyar el talón de una mano sobre el pecho del animal, justo detrás del codo. Poner el talón de la otra mano sobre la primera mano.
- Aplicar presión con fuerza y firmeza, cosa de comprimir las paredes del tórax. Presionar tanto hacia abajo (para dar masajes al corazón) como hacia arriba (para empujar la sangre hacia el cerebro).
- Aplicar 30 compresiones torácicas seguidas de dos (2) ventilaciones. Mantener una frecuencia de 100 compresiones por minuto.
- Reevaluar el pulso luego de cuatro (4) ciclos de reanimación. Si no hay pulso, continuar con la RCP hasta que este regrese, y después concentrarse completamente en la ventilación asistida.



Flectar el codo del animal y marcar justo detrás de este. Ese es el lugar correcto para realizar las compresiones.



Posición de ambas manos para iniciar las compresiones torácicas externas.



Realizar cuatro (4) ciclos de reanimación y luego reevaluar el pulso.

Compresiones en perros grandes, de pecho plano o muy gordos:

- Poner al perro en decúbito supino (de espalda) y con la cabeza más baja que el cuerpo, de ser posible.
- Poner el talón de una mano sobre el esternón del animal. Poner el talón de la otra mano sobre la primera mano.
- Presionar con firmeza hacia abajo y en dirección a la cabeza, cosa de empujar la sangre hacia el cerebro. En los perros grandes esto se debe hacer con fuerza.
- Aplicar 30 compresiones torácicas seguidas de dos (2) ventilaciones. Mantener una frecuencia de 80 compresiones por minuto.
- Reevaluar el pulso luego de cuatro (4) ciclos de reanimación. Si no hay pulso, continuar con la RCP hasta que este regrese, y después concentrarse completamente en la ventilación asistida.



Compresiones torácicas en animales de pecho plano.



RCP con mascarilla de campana, Ambu y aporte de oxígeno.



RCP aplicando la técnica de ventilación boca-nariz.

5. Envenenamiento y exposición a sustancias tóxicas

Signos de envenenamiento: Vómitos, salivación excesiva, convulsiones, diarrea, letargo o colapso.

Manejo

- No induzcas el vómito sin asesoramiento veterinario, especialmente si el perro ha ingerido productos corrosivos.
- Administra carbón activado si está disponible (1-3 g/kg de peso). El carbón activado puede ser eficaz en la absorción de toxinas (Patel et al., 2019).
- Lleva al perro a un veterinario inmediatamente.

6. Convulsiones

¿Qué hacer durante una convulsión?

- No intentes sujetar al perro. En su lugar, asegúrate de que no se golpee contra objetos duros.
- Las convulsiones normalmente duran menos de 2 minutos. Si se prolongan, considera que el perro está en estado epiléptico y requiere asistencia veterinaria urgente.

Manejo post-convulsión

- Mantén al perro en un entorno tranquilo, monitorea su estado de consciencia y busca atención veterinaria.

7. Control del dolor y analgesia en perros

El manejo del dolor es crucial para evitar el sufrimiento y mejorar el pronóstico de recuperación. Los analgésicos deben administrarse con cuidado, ya que algunos fármacos humanos pueden ser tóxicos para los perros.

- **Tipos de analgésicos y su uso**

Fármaco	Indicación	Dosis	Vía de Administración	Notas Importantes
Fentanilo	Dolor agudo severo	2-4 mcg/kg	IV, IM, IN	Rápida acción, monitorizar por depresión respiratoria.
Ketamina	Dolor traumático, sedación	0.5-1 mg/kg	IV, IM	Ideal en combinación con opioides, no deprime respiración.
Meloxicam	Dolor leve a moderado	0.1 mg/kg	Oral, SC	AINE. Evitar en casos de daño renal o hepático.
Tramadol	Dolor moderado	3-5 mg/kg	Oral	Opioide moderado, buen perfil de seguridad en perros.
Butorfanol	Dolor leve a moderado, sedación	0.2-0.5 mg/kg	IM, IV	Efecto sedante y analgésico, corto plazo.

B. Evidencias actuales sobre analgesia en perros

La combinación de **fentanilo y ketamina** es la preferida en situaciones de trauma severo, debido a su rápida acción y bajo riesgo de depresión respiratoria cuando se administra correctamente (Stevens et al., 2021). Los **AINEs** como el meloxicam son eficaces para el dolor leve a moderado, pero deben utilizarse con precaución en perros con problemas renales o hepáticos.

8. Material esencial para primeros auxilios caninos

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Bozal suave o improvisado	Para evitar mordeduras durante el tratamiento.	2
Gasas estériles	Para cubrir heridas.	50 paquetes
Vendajes elásticos	Para inmovilizar heridas o fracturas.	20 rollos
Férulas inflables o rígidas	Para inmovilización de extremidades.	2 de cada tipo
Jeringas de varios tamaños	Para administración de medicación o líquidos.	10 unidades
Termómetro digital	Para medición de temperatura.	1
Carbón activado	Para intoxicaciones.	10 sobres
Paños fríos	Para enfriamiento en casos de golpe de calor.	10
Antiséptico (clorhexidina)	Limpieza de heridas.	5 botellas
Kit de analgésicos (fentanilo, meloxicam, tramadol)	Control del dolor en emergencias.	5 dosis de cada

CAPÍTULO 9: RECOMENDACIONES DE SALUD PÚBLICA PARA LA PREVENCIÓN, TRABAJO DE CAMPO Y VUELTA A NORMALIDAD EN OPERACIONES USAR

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud del personal USAR (Urban Search and Rescue) es crucial para garantizar la eficacia de las operaciones de rescate. Las condiciones adversas en terremotos, inundaciones, infraestructuras colapsadas y otros escenarios implican riesgos físicos, infecciosos, y psicológicos. Este capítulo reúne las recomendaciones más recientes y completas para proteger la salud del equipo antes, durante y después de la operación.

2. PREVENCIÓN PREVIA A LAS OPERACIONES

Vacunación

- **Esquema obligatorio (general)**:
    - Tétanos-difteria (Td): Refuerzo cada 10 años.
    - Hepatitis B: Tres dosis completas.
- **Vacunas específicas según zona**:
    - Fiebre tifoidea: Indicada para zonas tropicales con riesgo hídrico-alimentario.
    - Hepatitis A: Recomendación universal para operaciones en entornos con mala calidad del agua.
    - Fiebre amarilla: Obligatoria en zonas endémicas (certificado internacional).
    - Rabia: Indicada si se espera contacto con fauna desplazada o animales salvajes.
    - Gripe estacional: Anual, para reducir la incidencia de infecciones respiratorias.

Evaluación médica

- **Exámenes físicos**:
    - Evaluación general, incluyendo electrocardiograma y análisis de función hepática/renal.
    - Chequeo respiratorio para personas con antecedentes de asma o tabaquismo.
- **Evaluación psicológica**:
    - Identificación de resiliencia y gestión del estrés.
    - Sesiones previas con psicólogos para anticipar el impacto emocional.

Equipamiento personal

- **Equipo de Protección Personal (EPP)**:
    - Mascarillas FFP3 para polvo tóxico.
    - Casco con visor integrado y linterna.
    - Guantes de trabajo reforzados y guantes médicos.

  - Botas impermeables con puntera de acero.
- **Kit de salud personal**:
  - Antisépticos (povidona, clorhexidina), apósitos, analgésicos, antidiarreicos.
  - Repelente con DEET y protector solar SPF 50+.

3. RECOMENDACIONES DURANTE LA OPERACIÓN

Medidas Generales

- **Hidratación y alimentación**:
  - Consumo de 3-4 litros de agua potable al día.
  - Comidas ligeras, ricas en calorías y fáciles de digerir (barritas energéticas, frutos secos).
- **Descansos programados**:
  - Alternar turnos de trabajo intensos con descansos de 15-20 minutos cada 2 horas

Riesgos y medidas por zona geográfica

ZONA	RIESGOS	MEDIDAS
TROPICAL/ SUBTROPICAL	- Enfermedades transmitidas por vectores (malaria, dengue). - Infecciones cutáneas por humedad prolongada.	- Aplicación de repelente con DEET cada 4 horas. - Uso de mosquiteras tratadas con insecticida durante el descanso. - Inspección diaria de la piel para detectar heridas o picaduras.
ÁRTICA/SUBPOLAR	- Hipotermia, congelación. - Baja visibilidad por condiciones meteorológicas extremas.	- Ropa térmica en varias capas, incluyendo protección para manos y cara. - Calentadores portátiles y mantas térmicas.
DESÉRTICA	• Golpe de calor, insolación, deshidratación.	• Hidratación constante con pequeñas cantidades de agua cada 15 minutos. • Uso de ropa clara, transpirable y de manga larga. • Evitar exposición directa al sol entre las 12:00 y las 16:00h.
URBANA COLAPSADA	• Polvo tóxico, lesiones traumáticas.	• Uso de mascarillas FFP3 y gafas protectoras. • Inspección de estabilidad estructural antes de acceder.
INUNDACIONES Y RIADAS	• Leptospirosis, infecciones gastrointestinales.	• Uso de botas y guantes impermeables. • Evitar contacto directo con agua estancada sin protección.



4. RECOMENDACIONES TRAS LA OPERACIÓN

Descontaminación

- Limpieza de equipos con soluciones desinfectantes.
- Cambio de ropa inmediatamente después del turno.
- Ducha con jabón antiséptico.

Vigilancia Médica

1. **Seguimiento físico**:
    - Evaluar heridas y tratar infecciones potenciales.
    - Controlar síntomas como fiebre, vómitos o diarrea.
2. **Atención psicológica**:
    - Participar en sesiones grupales de descompresión emocional.
    - Evaluación individual para detectar estrés postraumático.

5. TABLAS DE CONSULTA RÁPIDA

Prevención previa al despliegue

Área	Vacunas	Chequeos	Equipo Personal Recomendado (EPP)
España (General)	- Td (Tétanos-difteria): Refuerzo cada 10 años. - Hepatitis B: Tres dosis completas. - Gripe estacional: Anual.	- Evaluación médica completa (historia clínica, hemograma, ECG si aplica). - Control de enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión).	- Botas reforzadas con puntera de acero. - Casco con visor integrado. - Guantes de trabajo resistentes. - Mascarillas FFP3.
Tropical/Subtropical	- Fiebre tifoidea: Una dosis antes del despliegue (oral o intramuscular). - Hepatitis A: Dos dosis separadas por 6 meses. - Rabia: Tres dosis profilácticas si hay riesgo de contacto con animales.	- Evaluación hepática y renal. - Pruebas específicas para malaria (si hay antecedentes).	- Repelente con DEET al 30%-50%. - Mosquiteras tratadas con insecticida. - Ropa ligera y transpirable.
Ártica/Subpolar	- Td: Refuerzo cada 10 años. - Ninguna adicional específica.	- Evaluación respiratoria: Indicada para personas con antecedentes de asma o tabaquismo. - Evaluación cardiovascular.	- Ropa térmica en varias capas, incluyendo guantes y gorro aislante. - Calentadores portátiles.
Inundaciones/Riadas	- Hepatitis A: Dosis doble (separadas por 6 meses). - Td: Actualización cada 10 años. - Leptospirosis: Profilaxis con doxiciclina en zonas de riesgo alto.	- Análisis hepático y renal. - Control de vacunación previa.	- Botas y guantes impermeables. - Linterna resistente al agua. - Material desinfectante (antisépticos, jabón antimicrobiano).

Expansión por tipos de desastre

Tropical/Subtropical:

- Equipamiento específico: Lámparas antimosquitos, ropa de colores claros para evitar atraer insectos.
- Chequeo adicional: Pruebas de sensibilidad a repelentes tópicos y antimaláricos.

Inundaciones/Riadas:

- Chequeo adicional: Historia clínica para evaluar sensibilidad a antibióticos profilácticos como doxiciclina.

Cuidados en el lugar de actuación

Zona Geográfica	Riesgos Comunes	Medidas Clave para el Equipo USAR
Tropical/Subtropical	- Enfermedades transmitidas por vectores: malaria, dengue, chikungunya.	- Uso de repelente con DEET cada 4 horas. - Descanso en áreas protegidas con mosquiteras. - Hidratación constante con agua potable o tratada.

	- Infecciones cutáneas por humedad prolongada y heridas no tratadas. - Golpes de calor.	
Ártica/Subpolar	- Hipotermia y congelación. - Lesiones por caídas debido a hielo o superficies resbaladizas. - Baja visibilidad por niebla o ventiscas.	- Uso constante de ropa térmica en capas, cubriendo todas las áreas expuestas. - Cambio de capas interiores húmedas para prevenir pérdida de calor corporal.
Desértica	- Insolación, golpe de calor. - Deshidratación severa.	- Beber pequeñas cantidades de agua cada 15 minutos. - Uso de ropa clara y transpirable. - Evitar actividad física intensa entre las 12:00 y las 16:00.
Urbana Colapsada	- Lesiones traumáticas por caída de escombros o materiales inestables. - Inhalación de polvo tóxico (asbesto, partículas metálicas). - Riesgo eléctrico.	- Uso constante de casco con linterna, guantes reforzados y botas con puntera de acero. - Mascarillas FFP3 para evitar inhalación de partículas tóxicas.
Inundaciones/ Riadas	- Leptospirosis por contacto con agua contaminada. - Mordeduras de fauna desplazada (serpientes, roedores). - Riesgo de diarrea infecciosa por ingestión accidental.	- Uso de botas y guantes impermeables para evitar contacto directo con agua. - Inspección de áreas por presencia de fauna. - Antibióticos profilácticos.

Expansión por tipos de desastre

Tropical/Subtropical:

- Prevención adicional: Llevar un kit específico con antivenenos para especies locales.
- Control en descansos: Supervisión para evitar mosquitos en las áreas de reposo.

Tropical/Subtropical:

- Prevención adicional: Monitoreo continuo de niveles de oxígeno en espacios confinados.
- Equipo adicional: Cámaras termográficas para detectar personas atrapadas.

Cuidados tras la operación

Aspecto	Medidas Clave para el Equipo USAR
Descontaminación Personal	- Duchas con agua tibia y jabón antimicrobiano después de cada turno. - Cambio de ropa inmediata al finalizar la operación.
Descontaminación del Equipo	- Limpieza de botas, guantes y casco con desinfectantes aprobados (hipoclorito sódico al 0,5%). - Eliminación de materiales no reutilizables (guantes desechables, filtros de mascarillas).
Seguimiento Físico	- Monitorear signos de infección en heridas (enrojecimiento, dolor, fiebre). - Evaluación médica si aparecen síntomas como diarrea, fiebre persistente o fatiga extrema.
Apoyo Psicológico	- Participación en sesiones grupales para descompresión emocional. - Evaluación individual si se identifican signos de estrés postraumático (pesadillas, irritabilidad, aislamiento).

Expansión por tipos de desastre

Inundaciones/Riadas:

- Vigilancia específica: Control de heridas expuestas a agua contaminada durante al menos 10 días.
- Recomendación psicológica: Grupos de apoyo para casos de exposición a víctimas en situaciones extremas.

Ártica/Subpolar:

- Revisión adicional: Evaluar extremidades para detectar congelación incipiente o daño térmico.

CAPÍTULO 10: MATERIAL SANITARIO AVANZADO PARA LA UNIDAD MÉDICA DE USAR

El material sanitario de una unidad USAR debe organizarse de manera eficiente y estar clasificado para facilitar su uso rápido en situaciones de emergencia. Una forma eficaz de organizar el material es distribuirlo en mochilas específicas según las funciones críticas: **circulatorio**, **respiratorio**, **trauma e inmovilización**, **medicación y analgesia**, y **material de monitorización y soporte básico**.

A continuación, se detalla una clasificación del material sanitario necesario, organizado por mochilas y funciones esenciales.

Mochilas Específicas para la Unidad USAR

1. MOCHILA DE CIRCULATORIO

Esta mochila incluye todo el material necesario para la estabilización hemodinámica del paciente, incluyendo la administración de líquidos, control de hemorragias y vías intravenosas.

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Solución salina (0.9%) y Ringer lactato	Líquidos intravenosos para rehidratación y estabilización.	20 bolsas (1 litro cada una)
Catéteres intravenosos (IV) de varios tamaños	Para acceso intravenoso rápido.	30 unidades
Jeringas (10 ml y 20 ml)	Para administrar medicamentos y líquidos.	20 de cada tamaño
Set de perfusión con regulador de flujo	Para administración controlada de líquidos IV.	10
Agujas de descompresión torácica (14G)	Para manejo de neumotórax a tensión.	4
Torniquetes tácticos	Para control de hemorragias severas en extremidades.	8
Vendajes hemostáticos	Vendajes con agentes hemostáticos para detener hemorragias.	10
Apósitos compresivos	Para control de hemorragias en heridas abiertas.	20
Gasas estériles	Para cubrir y limpiar heridas.	50 paquetes
Vendas elásticas	Para comprimir y controlar hemorragias leves.	20
Agentes tranexámicos (TXA)	Para manejo avanzado de hemorragias internas.	10 ampollas

Kit de sutura (con hilo absorbible y no absorbible)	Para cierre de heridas profundas en el campo.	5 kits
Grapadora cutánea y extractor	Para cierre rápido de heridas.	3 kits

2. MOCHILA DE RESPIRATORIO

Esta mochila contiene todo el material necesario para el manejo de la vía aérea y la ventilación en situaciones críticas, como la obstrucción de las vías aéreas o insuficiencia respiratoria.

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Ambu (resucitador manual) adulto y pediátrico	Bolsa autoinflable para ventilación manual.	2 (1 adulto, 1 pediátrico)
Mascarillas de oxígeno con reservorio	Para administrar oxígeno suplementario.	10 adultos, 10 pediátricos
Cánula nasal	Para oxigenoterapia de bajo flujo.	10
Cánulas orofaríngeas (tamaños variados)	Para mantener la vía aérea abierta sin intubación.	5 de cada tamaño
Cánulas nasofaríngeas (tamaños variados)	Alternativa a la vía orofaríngea en pacientes conscientes.	5 de cada tamaño
Tubos endotraqueales (varios tamaños)	Para intubación en pacientes críticos.	10 (tamaños variados)
Laringoscopio con hojas curvas y rectas	Para facilitar la intubación endotraqueal.	2 juegos completos
Cricotomo quirúrgico	Para realizar cricotiroidotomía de emergencia.	2 kits
Sistema de succión portátil	Para aspirar secreciones y mantener vías respiratorias limpias.	2
Bolsas de oxígeno portátiles (500 litros)	Para suministro de oxígeno en el campo.	4
Tubos torácicos	Para manejo de neumotórax a tensión.	4 (varios tamaños)

3. MOCHILA DE TRAUMA E INMOVILIZACIÓN

Esta mochila incluye material esencial para la estabilización y movilización de pacientes con lesiones traumáticas.

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Collares cervicales (tamaños variados)	Para inmovilización cervical.	10 (varios tamaños)
Férulas hinchables y rígidas	Para inmovilización de fracturas en extremidades.	4 de cada tipo
Férula de tracción	Para manejo de fracturas de fémur.	2
Vendas de crepé elásticas	Para compresión y soporte en lesiones articulares.	20
Apósitos estériles grandes	Para cubrir heridas extensas.	10 paquetes
Tabla espinal larga con correas	Para inmovilización y transporte de pacientes con sospecha de trauma espinal.	2
Camilla rígida o plegable	Para movilizar pacientes desde áreas de difícil acceso.	2
Arnés de extricación (KED)	Para extricación de pacientes en vehículos o atrapados en escombros.	2
Tijeras de trauma	Para cortar vendajes o ropa rápidamente.	4
Spray refrigerante	Para controlar dolor en lesiones menores.	5 botellas
Ganchos y cinturones para fijación en camillas	Para asegurar al paciente durante el transporte.	2 juegos

4. MOCHILA DE MEDICACIÓN Y ANALGESIA

Esta mochila contiene medicación esencial, especialmente analgésicos y medicación de emergencia, para administrar en el campo.

Analgésicos y Sedantes

Medicamento	Indicaciones	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Notas
Fentanilo	Dolor agudo severo	1-2 mcg/kg	1-2 mcg/kg	IV, IM, IN	Uso rápido, monitorizar por depresión respiratoria
Ketamin	Dolor	0.5-1 mg/kg	0.5-1 mg/kg	IV, IM, IN	Analgésico disociativo,

a	traumático severo, sedación	IV / 2-3 mg/kg IM	IV / 2-3 mg/kg IM		también usado en pacientes inestables hemodinámicamente
Morfina	Dolor agudo severo	0.1 mg/kg (5-10 mg)	0.1 mg/kg	IV, IM	Vigilar depresión respiratoria, preferir fentanilo o ketamina en pacientes inestables
Midazolam	Sedación, convulsiones	0.1-0.2 mg/kg	0.1-0.2 mg/kg	IV, IM, IN	Sedante y anticonvulsivo, de corta duración
Tramadol	Dolor moderado	3-5 mg/kg	1-2 mg/kg	Oral, IV	Uso en dolor moderado, opioide leve
Meloxicam	Dolor leve a moderado, antiinflamatorio	7.5-15 mg/día	0.1 mg/kg/día	Oral, SC	AINE, evitar en pacientes con insuficiencia renal
Paracetamol	Dolor leve a moderado, antipirético	500-1000 mg c/6-8h	10-15 mg/kg c/6h	Oral, IV	Asegurarse de no exceder la dosis máxima para evitar hepatotoxicidad

Cardiovascular y Reanimación

Medicamento	Indicaciones	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Notas
Adrenalina (Epinefrina)	Paro cardíaco, anafilaxia	1 mg cada 3-5 min (RCP) / 0.3-0.5 mg IM (anafilaxia)	0.01 mg/kg	IV, IM, SC	Uso en RCP, choque anafiláctico, crisis asmática severa
Atropina	Bradicardia, intoxicación colinérgica	0.5 mg cada 3-5 min (máximo 3 mg)	0.02 mg/kg	IV, IM	Manejo de bradicardia sintomática
Amiodarona	Fibrilación ventricular, taquicardia ventricular	300 mg bolo (primera dosis), luego 150 mg	5 mg/kg (bolo inicial)	IV	Uso en taquicardias ventriculares y fibrilación resistente
Nitroglicerina	Síndrome coronario agudo	0.3-0.6 mg SL cada 5 min	No recomendado	SL	Evitar en hipotensión o infarto de ventrículo derecho
Dopamina	Soporte inotrópico en shock	5-20 mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min	IV	Uso en shock refractario o insuficiencia cardíaca grave

Norepinefrina	Shock séptico, hipotensión refractaria	0.05-0.1 mcg/kg/min	0.05-0.1 mcg/kg/min	IV	Usar en shock resistente a fluidos (séptico, distributivo)

Fluidoterapia y Manejo del Shock

Medicamento	Indicaciones	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Notas
Solución salina (0.9%)	Reanimación en shock, deshidratación	20 ml/kg bolo	20 ml/kg bolo	IV	Uso en deshidratación y como primer paso en shock
Ringer Lactato	Reanimación en shock, trauma	20-40 ml/kg bolo	20 ml/kg bolo	IV	Solución de elección en trauma y quemaduras, reponer electrolitos
Dextrosa (50%, 10%)	Hipoglucemia	25-50 ml de 50%	2-4 ml/kg de 10%	IV	Uso inmediato en hipoglucemia severa
Tranexámico (TXA)	Hemorragias masivas, trauma	1 g en bolo, luego 1 g en 8h	15 mg/kg	IV	Uso en control de hemorragias masivas, indicado en trauma severo

Respiratorio y Manejo de Crisis

Medicamento	Indicaciones	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Notas
Salbutamol (Albuterol)	Broncoespasmo, crisis asmática	2.5-5 mg nebulizado	0.15 mg/kg nebulizado	Nebulización, MDI	Uso en broncoespasmo agudo, crisis asmática
Ipratropio	Broncoespasmo	0.5 mg nebulizado	0.25 mg nebulizado	Nebulización	Complemento al salbutamol en crisis asmática severa
Dexametasona	Crisis asmática, alergias, edema cerebral	4-10 mg (asma) / 1-2 mg/kg (edema)	0.6 mg/kg (asma)	IV, IM	Corticoide de acción prolongada, útil en inflamación aguda
Adrenalina (nebulizada)	Edema de vías aéreas	0.5 ml en nebulización	0.5 ml en nebulización	Nebulización	Indicada en estridor por

	superiores	(1:1000)	(1:1000)		edema laríngeo o anafilaxia
Furosemida	Edema pulmonar, insuficiencia cardíaca	20-40 mg	1 mg/kg	IV, IM	Diurético de asa, para manejo de sobrecarga de líquidos

Antibióticos y Tratamiento de Infecciones

Medicamento	Indicaciones	Dosis Adultos	Dosis Pediátrica	Vía de Administración	Notas
Ceftriaxona	Infecciones graves, sepsis	1-2 g/día	50-100 mg/kg/día	IV, IM	Amplio espectro, usado en infecciones graves
Metronidazol	Infecciones anaerobias, abdominales	500 mg c/8h	15-30 mg/kg c/8h	IV, Oral	Combinado con ceftriaxona en infecciones mixtas
Amoxicilina/ Clavulánico	Infecciones de tejidos blandos, heridas	875/125 mg c/12h	25-50 mg/kg/día	Oral, IV	Uso en infecciones por heridas contaminadas
Clindamicina	Infecciones por anaerobios, huesos	600-900 mg c/8h	10-40 mg/kg/día	IV, Oral	Alternativa en alérgicos a penicilinas
Levofloxacino	Infecciones respiratorias graves	500-750 mg/día	No recomendado	Oral, IV	Fluoroquinolona, evitar en pediatría por riesgo de daño articular

5. MOCHILA DE MONITORIZACIÓN Y SOPORTE BÁSICO

Esta mochila incluye los equipos de monitorización esenciales para el seguimiento de los signos vitales y el soporte básico.

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Monitor de signos vitales portátil	Para medir FC, PA, SpO2, FR en el campo.	2
Pulsioxímetro portátil	Para medir la saturación de oxígeno.	4
Esfigmomanómetro manual	Para medición de presión arterial.	4

Glucómetro	Para medir glucosa en sangre.	2
Fonendoscopio	Para auscultación cardíaca y pulmonar.	4
Termómetro digital	Para medir la temperatura corporal.	2
Doppler fetal portátil	Para evaluar frecuencia cardíaca fetal en emergencias obstétricas.	1
Linterna médica	Para exploración visual de cavidades y reacción pupilar.	4

6. MOCHILA DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Esta mochila incluye el equipo necesario para proteger al personal durante las operaciones de rescate y atención sanitaria.

Material	Descripción	Cantidad Recomendada
Mascarillas N95 y quirúrgicas	Protección respiratoria contra polvo y contaminantes.	50 de cada tipo
Gafas de protección	Para proteger los ojos en ambientes polvorientos o durante procedimientos.	10
Batas desechables	Para protección durante procedimientos en áreas contaminadas.	20
Guantes de nitrilo	Para la manipulación segura de pacientes y material médico.	200 pares
Casco con visera y linterna	Para protección en áreas con riesgo de caída de escombros.	10
Desinfectante para manos	Para higiene del personal entre procedimientos.	10 botellas

CAPÍTULO 11: MEDICAMENTOS Y KIT PERSONAL ESENCIAL

1. OPERACIÓN USAR DE 20 DÍAS. CHECK LIST OPERACIÓN SALIDA

Categoría	Elemento	Detalles y Uso
Medicamentos Básicos	Analgésicos y antipiréticos	- Paracetamol 500 mg-1 g: Fiebre y dolor leve/moderado. - Ibuprofeno 400-600 mg: Dolor e inflamación.
	Antidiarreicos	- Loperamida: Tratamiento sintomático de diarreas. - Sales de rehidratación oral: Para evitar deshidratación.
	Antibióticos	- Amoxicilina/ácido clavulánico: Infecciones bacterianas generales. - Ciprofloxacino: Diarreas bacterianas graves.
	Antihistamínicos	- Loratadina o cetirizina: Reacciones alérgicas leves.
	Antisépticos tópicos	- Povidona yodada o clorhexidina: Limpieza de heridas.
	Profilaxis para leptospirosis	- Doxiciclina 100 mg: Una dosis semanal en zonas de alto riesgo (inundaciones).
	Tratamiento de picaduras	- Hidrocortisona tópica: Picaduras de insectos o reacciones locales.
	Medicamentos para golpes de calor	- Sueros orales con electrolitos: Para rehidratación rápida.
Material de Curas	Gasas estériles	- Paquete de 20 unidades para cubrir heridas.
	Apósitos adhesivos	- Diferentes tamaños para cortes pequeños y medianos.
	Vendas elásticas	- Para inmovilización o compresión en esguinces.
	Esparadrapo hipoalergénico	- Fijación de apósitos y vendajes.
	Tijeras quirúrgicas	- Para corte de vendajes y gasas.
	Pinzas estériles	- Para manipulación de gasas o cuerpos extraños.
Protección Personal	Mascarillas FFP3	- Al menos 20 unidades (un uso por turno en áreas de polvo o gases).
	Guantes de nitrilo	- Paquete de 50 unidades, desechables, resistentes a químicos y fluidos biológicos.
	Gafas de protección	- Antivaho, resistentes a impactos y salpicaduras.
Higiene Personal	Jabón antiséptico	- Preferiblemente líquido para lavado de manos y cuerpo.
	Toallitas húmedas desinfectantes	- Para limpieza rápida en ausencia de agua.
	Cepillo y pasta de dientes	- Higiene básica para estancias prolongadas.
	Repelente de insectos	- Con DEET al 30%-50%.
	Protector solar	- SPF 50+, resistente al agua.
	Crema hidratante	- Para piel seca por exposición prolongada a condiciones adversas.
Hidratación y Alimentación	Sueros orales	- Paquete de sobres con electrolitos para evitar deshidratación.
	Pastillas potabilizadoras de agua	- Tabletas para asegurar agua potable en zonas sin acceso seguro.
Otros Esenciales	Linterna frontal	- Con pilas de repuesto o batería recargable.
	Multiherramienta	- Navaja, destornillador, tijeras y otras herramientas útiles.
	Botiquín portátil	- Para transportar de forma organizada medicamentos y material de curas.

Notas adicionales

- **Cantidad estimada**:
  - Medicamentos deben cubrir el doble del tiempo estimado para anticipar emergencias o retrasos.
- **Almacenamiento**:
  - Guardar en bolsas impermeables o compartimentos sellados para evitar contaminación o daños.
- **Adaptaciones según zona geográfica**:
  - En áreas tropicales, incluir antimaláricos (ej. mefloquina o atovacuona-proguanil).
  - En áreas de altitud o frío extremo, considerar incluir medicamentos para mal de altura como acetazolamida.

Medicamentos Adicionales según Recomendaciones Internacionales

Medicamento	Uso y Justificación	Notas
Atovacuona/Proguanil	- Profilaxis para malaria en zonas tropicales endémicas.	- Alternativa a la doxiciclina, dependiendo de la resistencia local.
Azitromicina	- Tratamiento de infecciones respiratorias, diarreas bacterianas graves y enfermedades de transmisión sexual.	- Preferida en regiones con alta resistencia al ciprofloxacino.
Dexametasona (inyectable)	- Edema cerebral asociado a traumas craneales o mal de altura severo.	- Administración solo por personal entrenado.
Adrenalina (autoinyectores)	- Reacción anafiláctica severa ante picaduras, alimentos o medicamentos.	- Al menos dos autoinyectores por rescatador en zonas de alto riesgo.
Metoclopramida	- Náuseas y vómitos asociados a insolación, golpes de calor o infecciones gastrointestinales.	- Disponible en tabletas y ampollas.
Ondansetrón	- Alternativa a la metoclopramida para el control de vómitos severos.	- Uso en situaciones críticas donde la rehidratación es prioritaria.
Carbón Activado	- Tratamiento de intoxicaciones alimentarias o químicas accidentales.	- Incluir en kits desplegados en áreas industriales o zonas con posible contaminación.
Antiparasitarios (Albendazol)	- Tratamiento de infecciones parasitarias intestinales frecuentes en zonas con agua contaminada.	- Considerar en despliegues prolongados en áreas rurales o de alto riesgo.
Nitroglicerina sublingual	- Angina de pecho o crisis hipertensiva en personal con antecedentes cardiovasculares.	- Incluir en equipos donde existan rescatadores con factores de riesgo cardíaco.
Sedantes ligeros (Diazepam)	- Ansiedad aguda o estrés extremo en situaciones críticas.	- Uso controlado y bajo supervisión médica.

Equipo Personal y Material Adicional según Recomendaciones Internacionales

Elemento	Uso y Justificación	Notas
Filtro de agua portátil	- Garantiza acceso inmediato a agua potable en zonas remotas o sin infraestructura segura.	- Modelos compactos y de fácil uso (ej. filtros por gravedad o de membrana).
Purificador UV para agua	- Alternativa tecnológica a las pastillas potabilizadoras.	- Eficaz contra virus, bacterias y protozoos.
Mantas térmicas de emergencia	- Prevención de hipotermia en víctimas y rescatadores en condiciones de frío extremo.	- Desechables o reutilizables, dependiendo del modelo.
Bolsas impermeables selladas	- Protección de medicamentos, kits de curas y documentos personales en áreas húmedas o inundaciones.	- Opcionales en diferentes tamaños según necesidad.
Sistema GPS portátil	- Navegación y ubicación en zonas remotas sin señal móvil.	- Modelos con mapas preinstalados y resistencia al agua/polvo.
Radio de comunicación	- Comunicación directa con equipos en áreas de cobertura limitada.	- Modelos con baterías de larga duración.
Bengalas y señalizadores	- Uso en rescates aéreos o en condiciones de baja visibilidad.	- Considerar modelos ecológicos y no tóxicos.
Kit de protección ocular	- Gafas de repuesto y soluciones salinas para lavado de ojos en caso de contaminación.	- Indispensable en zonas con polvo o salpicaduras químicas.
Brújula analógica	- Alternativa manual en caso de fallo de dispositivos electrónicos.	- Asegurarse de que el equipo sepa usarla.
Guantes resistentes a cortes	- Manipulación segura de vidrios, metales y otros materiales cortantes durante el rescate.	- Diferentes tallas según los miembros del equipo.
Botas adicionales	- Un segundo par en caso de daño por agua, escombros o desgaste extremo.	- Material impermeable con soporte reforzado para terrenos irregulares.

Recomendaciones Adicionales para el Kit Personal

1. **Adaptación al Clima y Geografía**:
   - **Zonas tropicales**:
     - Incluir repelentes naturales si hay resistencia dermatológica al DEET.
     - Cámaras de hidratación portátiles (mochilas con depósitos de agua).
   - **Zonas árticas o subpolares**:
     - Calcetines térmicos adicionales.
     - Protectores para nariz y mejillas contra congelación.
   - **Zonas desérticas**:
     - Polainas ligeras para evitar acumulación de arena en botas.
     - Pañuelos multifuncionales para cubrir nariz y boca.
2. **Organización del Kit**:
   - Dividir el kit en bolsas temáticas (medicación, curas, higiene, emergencias).
   - Etiquetas claras para acceso rápido en situaciones críticas.

2. CHECK LIST PREPARACIÓN SALIDA

Salud y preparación médica

Elemento	Verificado	Notas Personales
Vacunas obligatorias actualizadas (Td, Hepatitis B, Gripe)	☐	Fecha última actualización:
Vacunas específicas según destino (Hepatitis A, Tifoidea, etc.)	☐	
Chequeo médico reciente (aptitud física)	☐	Fecha de revisión:
Medicación personal (suficiente para 20 días)	☐	Medicamentos habituales:
Kit de medicamentos básicos preparado	☐	Incluye analgésicos, antidiarreicos, etc.
Antisépticos y material de curas (gasas, vendas, etc.)	☐	

Equipo Personal de Protección (EPP)

Elemento	Verificado	Notas Personales
Botas reforzadas con puntera de acero	☐	Par adicional: Sí / No
Casco con visor y linterna integrada	☐	
Mascarillas FFP3 (mínimo 20 unidades)	☐	
Gafas protectoras antivaho	☐	
Guantes de trabajo reforzados	☐	
Ropa adecuada según el clima (térmica/transpirable)	☐	
Chaleco reflectante o identificativo	☐	

Higiene y protección personal

Elemento	Verificado	Notas Personales
Jabón antiséptico	☐	
Toallitas húmedas desinfectantes	☐	
Repelente de insectos con DEET	☐	
Protector solar (SPF 50+)	☐	
Crema hidratante	☐	
Toalla compacta	☐	

Herramientas y accesorios

Elemento	Verificado	Notas Personales
Linterna frontal con baterías de repuesto	☐	
Multiherramienta (navaja, tijeras, etc.)	☐	
Sistema GPS portátil	☐	
Purificador de agua portátil (UV o filtros)	☐	
Bengalas o señalizadores luminosos	☐	
Bolsas impermeables para documentos y equipo	☐	

Documentación y comunicación

Elemento	Verificado	Notas Personales
Documento de identificación personal (DNI, pasaporte)	☐	
Certificado de vacunación internacional (si aplica)	☐	
Licencia profesional o credenciales (si corresponde)	☐	
Contactos de emergencia actualizados	☐	Nombre/Teléfono:
Radio de comunicación con baterías de repuesto	☐	

Alimentación e hidratación

Elemento	Verificado	Notas Personales
Sueros orales con electrolitos	☐	
Pastillas potabilizadoras de agua	☐	
Barritas energéticas	☐	Cantidad total:
Alimentos no perecederos para emergencias	☐	

Preparación psicológica y familiar

Elemento	Verificado	Notas Personales
Información compartida con la familia sobre destino y duración	☐	
Participación en sesiones de preparación psicológica (si aplica)	☐	Fecha última sesión:
Consentimientos firmados para operaciones	☐	

CAPÍTULO 12: COMUNICACIÓN EFECTIVA ENTRE BOMBERO Y SANITARIO PARA LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN. MÉTODO IDEAS

El método IDEAS es una estructura que facilita la organización y claridad de la comunicación en escenarios críticos como los que enfrenta un equipo de rescate USAR (Urban Search and Rescue) durante un terremoto.

Este método permite mejorar la transmisión de información entre los bomberos y el personal sanitario, así como asegurar una transferencia efectiva del paciente al hospital. IDEAS significa **Identificación**, **Descripción**, **Evaluación**, **Acción** y **Seguimiento**. Estos cinco pasos aseguran que la información sea transmitida de manera precisa, concisa y eficiente.

I IDENTIFICACIÓN **D** DESCRIPCIÓN **E** EVALUCIÓN **A** ACCIÓN **S** SEGUIMIENTO



1. IDENTIFICACIÓN

Identificación de los intervinientes y del paciente

En la comunicación inicial, es fundamental que tanto el bombero como el sanitario se identifiquen claramente para evitar malentendidos. Asimismo, se debe realizar una identificación rápida del paciente y su situación.

- **Bombero**: El bombero debe identificar qué equipo está a cargo del rescate, qué tipo de paciente han encontrado y si hay algún riesgo en el entorno.
- **Sanitario**: El sanitario se identifica como el responsable del manejo médico avanzado, confirmando su disponibilidad para iniciar la atención.
- **Paciente**: Si es posible, se debe identificar al paciente (nombre, edad, sexo). En caso de no ser posible, asignar un número o una etiqueta clara para seguimiento posterior.

Ejemplo:
"Soy el bombero López del equipo Alfa. Hemos encontrado a un hombre adulto, inconsciente, atrapado bajo escombros, a unos 10 metros de la entrada."

2. DESCRIPCIÓN

Descripción de la situación y condiciones del paciente

Este paso implica que el bombero proporcione una descripción clara y precisa del estado del paciente y del entorno en que fue encontrado. Aquí se incluyen detalles del mecanismo de la lesión y cualquier intervención inicial realizada.

- **Mecanismo de la lesión**: Describir cómo ocurrió el incidente (caída, aplastamiento, exposición a gases, etc.).
- **Estado inicial**: Explicar si el paciente está consciente, su postura, si presenta heridas visibles, signos de shock o dificultad respiratoria.
- **Entorno**: Describir el lugar donde fue encontrado el paciente (riesgos de colapso adicional, contaminación, etc.).
- **Intervenciones iniciales**: Señalar si el bombero ha aplicado algún tratamiento como inmovilización, control de hemorragias, oxígeno, etc.

Ejemplo:
"El paciente está inconsciente, atrapado bajo una viga. Presenta hemorragia activa en la pierna izquierda, hemos aplicado un torniquete y lo estabilizamos mientras esperamos asistencia médica."

3. EVALUACIÓN

Evaluación rápida del estado actual del paciente

Una vez que el sanitario llega al lugar del rescate, se realiza una evaluación conjunta del paciente para confirmar su estado. El sanitario evalúa los signos vitales, el nivel de consciencia y las lesiones observadas, y contrasta esta evaluación con lo descrito por el bombero.

- **Signos vitales**: Evaluar la frecuencia cardíaca, respiratoria y la saturación de oxígeno del paciente.
- **Lesiones**: Identificar cualquier trauma evidente (fracturas, hemorragias) y realizar una exploración rápida del cuerpo.
- **Evaluación de la vía aérea y respiración**: Determinar si hay compromiso de la vía aérea o dificultad respiratoria.
- **Deficiencias neurológicas**: Evaluar el nivel de consciencia y la respuesta neurológica del paciente.

Ejemplo:
"Confirmo que el paciente está inconsciente, pero tiene pulso. La hemorragia parece controlada por el torniquete. Procederemos a estabilizar la vía aérea y administrar oxígeno."

4. ACCIÓN

Acción inmediata para el manejo del paciente

En este paso, el sanitario toma el control de la situación y comienza las intervenciones avanzadas necesarias para estabilizar al paciente. Aquí, la comunicación sigue siendo crucial, ya que el bombero sigue apoyando en tareas logísticas o de manipulación del paciente.

- **Manejo de vía aérea**: Si es necesario, el sanitario puede realizar intubación o ventilar al paciente con un dispositivo Ambu.
- **Administración de fluidos**: Si el paciente está en shock, se inicia una vía intravenosa y se administran fluidos (Ringer lactato o solución salina).
- **Inmovilización**: Inmovilizar al paciente para evitar más daños, especialmente en caso de fracturas.
- **Preparación para el traslado**: Acordar con el bombero el proceso de movilización del paciente y su traslado al área de evacuación.

Ejemplo:
"Vamos a estabilizar al paciente y trasladarlo. Necesito que el equipo prepare la camilla rígida. Iniciaremos fluidoterapia mientras lo inmovilizamos para el traslado."

5. SEGUIMIENTO

Seguimiento en la transferencia del paciente al hospital

Una vez que el paciente ha sido estabilizado y está listo para su traslado, la comunicación debe enfocarse en la transferencia del paciente a la siguiente unidad de atención, generalmente un hospital. Este seguimiento implica mantener la información actualizada y transmitir los datos clave al equipo hospitalario.

- **Resumen del caso**: Informar al personal del hospital sobre el mecanismo de la lesión, intervenciones realizadas, signos vitales y cualquier cambio en el estado del paciente durante el traslado.
- **Uso del protocolo MIST**: Este protocolo asegura una transmisión clara y organizada de la información.
    - **M**: Mecanismo de la lesión.
    - **I**: Lesiones identificadas.
    - **S**: Signos vitales del paciente.

- **T**: Tratamiento realizado en el lugar del rescate.

- **Confirmación de recepción de la información**: Asegurar que el personal hospitalario ha recibido y comprendido toda la información antes de completar la transferencia.

Ejemplo:
"El paciente es un hombre adulto, atrapado bajo escombros durante 4 horas, con fractura expuesta en la pierna izquierda y signos de shock. Se aplicó un torniquete y se administraron 500 ml de solución salina. Trasladamos al paciente con oxígeno y vía aérea estable."

VENTAJAS DEL MÉTODO IDEAS EN LA COMUNICACIÓN ENTRE BOMBEROS Y SANITARIOS

- **Claridad y Eficiencia**: El método IDEAS estructura la información de manera que se evita la pérdida de datos importantes durante situaciones de estrés.
- **Reducción de Errores**: Al seguir un esquema predefinido, se minimizan los errores de comunicación y las omisiones de detalles críticos.
- **Facilita la Coordinación en Equipos Multidisciplinarios**: Mejora la colaboración entre los bomberos, los sanitarios y otros equipos de respuesta, asegurando que todos trabajan en la misma dirección.
- **Mejora la Continuidad de la Atención**: Garantiza que la información transmitida desde el lugar del rescate hasta el hospital sea precisa, permitiendo a los médicos continuar el tratamiento sin retrasos.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- **OCHA (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs)**. (2020). *INSARAG Guidelines and Methodology*. United Nations. Recuperado de: https://www.insarag.org
    - Esta guía establece directrices para los equipos USAR en la respuesta a desastres, incluyendo la atención médica a víctimas de terremotos.
- **World Health Organization (WHO)**. (2016). *Classification and Minimum Standards for Foreign Medical Teams in Sudden Onset Disasters*. World Health Organization.
    - Proporciona estándares mínimos para los equipos médicos en desastres como terremotos, incluyendo atención sanitaria avanzada.
- **International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)**. (2017). *First Aid in Disaster Response*. IFRC.
    - Guía sobre primeros auxilios y manejo avanzado en situaciones de desastre como terremotos.
- **Pan American Health Organization (PAHO)**. (2012). *Field Manual for Capacity Assessment in Mass Casualty Management*. PAHO/WHO.
    - Directrices para la gestión de víctimas en masa durante emergencias, especialmente útil en terremotos.
- **American College of Surgeons (ACS)**. (2019). *Advanced Trauma Life Support (ATLS) Guidelines*. American College of Surgeons.
    - Protocolo clave para el manejo avanzado del trauma, aplicable en situaciones de desastre como los terremotos.
- **PHTLS Committee of NAEMT**. (2020). *Prehospital Trauma Life Support (PHTLS), 9th Edition*. Jones & Bartlett Learning.
    - Guía esencial para el manejo de trauma en entornos prehospitalarios, que cubre evaluación, estabilización y tratamiento de pacientes en escenarios de desastre, como terremotos.
- **ITLS International Trauma Life Support**. (2019). *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers, 8th Edition*. Pearson.
    - Protocolo que se enfoca en la atención del trauma prehospitalario, proporcionando herramientas clave para la gestión de pacientes traumatizados durante desastres naturales, como los terremotos.
- **Devereaux, A. V., et al. (2014).** *Definitive Care for the Critically Ill During a Disaster: A Framework for Optimizing Critical Care Surge Capacity*. *Chest Journal*, *146*(4_suppl), e1S-e26S.
    - Marco sobre cómo optimizar los recursos sanitarios en desastres, incluyendo la atención avanzada de pacientes en terremotos.

- **Sphere Project**. (2018). *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*.
    - Establece estándares mínimos para la respuesta sanitaria en desastres, enfocándose en el manejo de múltiples víctimas y trauma.
- **Nations, F. (2016).** *Natural Disasters and the Role of Medical Response Teams*. *Journal of Emergency Medical Services*.
- **FEMA (Federal Emergency Management Agency)**. (2013). *Urban Search & Rescue Medical Team Specialist Training Manual*. FEMA.

AUTOR

Este manual tiene el objetivo fundamental de ofrecer herramientas didácticas a los/as compañeros/as de la UREC del Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia para la asistencia sanitaria durante las operaciones de Búsqueda y Rescate en terremotos y espacios confinados.

Como todo trabajo en equipo, está sujeto a cambios y actualizaciones constantes para resultar de gran provecho durante las formaciones sanitarias, es por esto que toda crítica constructiva siempre será bienvenida.

La totalidad de esta guía esta planteada para su continuación con contenido práctico durante las formaciones futuras.

Espero que el abordaje sencillo, los esquemas y el planteamiento de esta primera edición pueda resultar de utilidad para todos y todas.

Agradecer a Sandra Giménez Revert, Enfermera SAMU del SESCV, todo el trabajo de revisión continuada durante el desarrollo de esta guía, las ideas de mejora y su apoyo.

Un cordial saludo y un fuerte abrazo

Pedro Aldana Carmona



ASISTENCIA SANITARIA EN RESCATE EN TERREMOTOS © 2024 by PEDRO ALDANA CARMONA is licensed under CC BY-NC 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/