

Trabajo Fin de Grado

ASISTENCIA SANITARIA EN EL BATALLÓN DE INFANTERÍA PROTEGIDA

Autor

D. ALBERTO GOZALO ALONSO

Directores

DRA. DÑA. ÁNGELES DENA ARTO

CAP. D. IGNACIO JAVIER COSTA MOTA

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
Año 2017

Resumen

En este proyecto se analizan en profundidad aspectos relacionados con la asistencia sanitaria en el Batallón de infantería protegido, la cual es llevada a cabo por el Pelotón de sanidad encuadrado en la compañía de servicios del batallón. Los aspectos analizados son tanto los materiales empleados en el pelotón de sanidad como los procedimientos que emplean tanto en operaciones como en territorio nacional. Una vez realizado el análisis se proponen una serie de mejoras en todos los ámbitos estudiados, y posibles maneras de llevarlas a cabo o implementarlas, basándose en resultados obtenidos mediante diversas herramientas tales como análisis de costes y de riesgos.

Abstract

This project analyzes in depth, the different aspects related to sanitary assistance in a protected light infantry battalion, which is carried out by the health service section of the battalions' support and services company. The different areas to be studied will deal with the type of material this section has in inventory as well as the different procedures that are used while stationed at home or abroad. Once this analysis is complete, a series of improvements in all areas of study will be proposed, including how to implement or carry out said changes. These improvements will be based on the information obtained through different tools such as cost analysis and risk analysis.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración del personal del Batallón “San Quintín” del Regimiento “Príncipe” número 3 de la BRILAT, en Siero (Asturias).

En primer lugar, agradecer al Capitán D. Ignacio Javier Costa Mota las orientaciones dadas en los aspectos militares y el continuo interés mostrado en la progresión del trabajo, y a mi Directora Académica Dña. Ángeles Dena Arto la excelente programación que me marcó con la finalidad de conseguir el objetivo final, así como sus sugerencias en cuanto a la forma del trabajo.

En segundo lugar, agradecer al personal del pelotón de sanidad del Batallón “San Quintín” su interés al proporcionarme información de gran interés a la hora de comprender mejor su labor diaria, conocer su material y ser consciente de ciertos aspectos que podrían mejorarse.

Por último, agradecer a todos los compañeros que han colaborado en cierta medida con el trabajo, tanto en el Batallón “San Quintín” como en la Academia General Militar, sus consejos e ideas.

Índice

Índice de figuras	v
Índice de tablas	v
Capítulo 1. Introducción	6
1.1. Objetivos y alcance del proyecto.....	6
1.2. Ámbito de aplicación.....	7
1.3. Estructura de la memoria.....	7
1.4. Metodología del proyecto.....	7
Capítulo 2. Análisis de los factores	9
2.1. Estudio de medios materiales	9
2.1.1. Estado del arte	10
Artículos científicos e innovaciones sanitarias.....	10
Patentes	12
Prospectiva	13
2.2. Técnicas, tácticas y procedimientos	14
2.2.1. Actividad diaria.....	14
2.2.2. Ambiente táctico	15
Capítulo 3. Propuesta de mejoras	18
3.1. Costes materiales	18
3.2. Mejoras en los procedimientos.....	20
Capítulo 4. Conclusiones.....	24
Bibliografía.....	25
Lista de Acrónimos.....	30
Anexo A. Entrevistas.....	32
Anexo B. Capacidades de los roles.....	36
Anexo C. Métodos de clasificación de bajas.	37
Anexo D. Cursos de formación	38
Anexo E. Comparativa ventiladores mecánicos	39

Índice de figuras

Figura 1- Escalonamiento sanitario OTAN	15
Figura 2-Apoyo sanitario en función del riesgo	22

Índice de tablas

Tabla 1-Comparativa de productos hemostáticos.....	18
Tabla 2 - Costes de Combat Gauze.....	19
Tabla 3 - Coste de EZ-IO.....	19
Tabla 4 – Precios de ventilador SAVe.....	19
Tabla 5- Análisis de riesgos.....	23

Capítulo 1. Introducción

La siguiente memoria presenta los resultados del Trabajo de Fin de Grado del grado en Ingeniería de Organización Industrial impartido por el Centro Universitario de la Defensa en la Academia General Militar (Zaragoza). Su título es “Asistencia sanitaria en el Batallón de Infantería Protegido”, ha sido realizado por el Caballero Alférez Cadete Alberto Gozalo Alonso y dirigido por la Dra. Dña Ángeles Dena Arto y el Capitán D. Ignacio Costa Mota.

Actualmente, la sanidad militar se encuentra en un periodo de transición en la formación que recibe el personal que la realiza, y la situación económica está obligando a las unidades del Ejército de Tierra (ET) a ahorrar tanto en personal como en material. Sin embargo, el nivel de asistencia sanitaria exigido a las unidades sanitarias se incrementa continuamente y se pone a prueba a diario en las zonas de operaciones.

Por este motivo me ha parecido interesante la realización de este Trabajo de Fin de Grado debido a que considero que hay un amplio margen de mejora en varios aspectos relacionados con la asistencia sanitaria, y el estudio de las propuestas hechas puede dar lugar a resultados interesantes. En concreto, se han identificado ciertas carencias a nivel del material recibido de dotación, así como ciertos aspectos mejorables a nivel legislativo y de modo de actuación.

En este trabajo se pretende plasmar los conocimientos aprendidos, sobre la asistencia sanitaria del Batallón, durante el periodo de prácticas en el acuartelamiento Cabo Noval en Siero (Asturias), en los aspectos material y procedimental, con la finalidad de proponer una serie de mejoras en estos aspectos que permitan incrementar la efectividad de la asistencia sanitaria en el Batallón.

1.1. Objetivos y alcance del proyecto

El objetivo principal de este trabajo es aportar una serie de mejoras al ámbito de la asistencia sanitaria a nivel batallón, que permitan paliar ciertas irregularidades identificadas a nivel material y procedimental. Para lograr este objetivo se han propuesto otros objetivos secundarios a cumplir durante la realización del proyecto.

Durante la fase de análisis del pelotón de sanidad, me marco los objetivos de estudiar los medios materiales al alcance del Pelotón de sanidad del Batallón, mediante el análisis de dichos medios y la elaboración de un estado del arte, así como estudiar las Técnicas, Tácticas y Procedimientos, seguidas por el personal que compone dicho Pelotón, para lo cual se llevará a cabo la recopilación de información, su lectura y estudio, de forma simultánea.

Posteriormente, en la fase de propuesta de mejoras del trabajo me marco los objetivos de alcanzar una serie de mejoras a nivel material y procedimental, analizando los costes de las propuestas hechas, sus beneficios y ventajas, e investigando su viabilidad, ya que los medios disponibles de dotación no son los más novedosos y

efectivos disponibles actualmente, y existe alguna deficiencia legislativa y procedimental mejorable.

1.2. Ámbito de aplicación

Este proyecto será de aplicación a todos los Batallones de Infantería del Ejército de Tierra.

1.3. Estructura de la memoria

La memoria del proyecto de asistencia sanitaria en el Batallón de infantería protegido se estructura en cuatro capítulos, cada uno de ellos con varios apartados y subapartados.

El primero de ellos es una introducción en la cual se exponen los objetivos del proyecto y su alcance, ámbito de aplicación, estructura de la memoria y metodología del proyecto. A continuación, en el segundo capítulo se analizan los medios materiales y sus características técnicas y las Técnicas, Tácticas y Procedimientos seguidas por el pelotón de sanidad a diario y en un ambiente táctico.

Una vez concluida la parte de análisis, en el capítulo tres, se proponen una serie de mejoras relativas a los procedimientos de actuación, y se analizan los costes de los materiales del pelotón de sanidad.

Finalmente, en el cuarto capítulo se recogen un conjunto de conclusiones extraídas durante la elaboración del proyecto.

1.4. Metodología del proyecto

La metodología a seguir en el trabajo fin de grado varía en cada uno de los objetivos a alcanzar, siendo constante en todos ellos el análisis detallado de documentación civil y militar, de los manuales existentes en la actualidad, de la documentación y de los artículos científicos y patentes, y las entrevistas a personal cualificado y experimentado (ver anexo A) para conocer con exactitud los factores que intervienen en la asistencia sanitaria en el Batallón de Infantería Protegido. Dichas entrevistas fueron realizadas al personal más cualificado del pelotón de sanidad, la cabo Cotrina y el cabo primero Quintela, sanitario y segundo jefe del pelotón de sanidad del Batallón, con el objetivo principal de conocer sus medios, su manera de actuar en diversas situaciones y ser orientado en las posibles mejoras a proponer.

En un primer momento, con el objetivo de estudiar los medios materiales y sus características técnicas se lleva a cabo un estado del arte de medios tanto civiles como militares, gracias a la búsqueda de tecnologías innovadoras en el ámbito sanitario con orientación tanto civil como militar mediante la lectura de artículos científicos y una patente. Simultáneamente, para analizar las Técnicas, Tácticas y Procedimientos se toman dos caminos: actividad en el acuartelamiento, y en un ambiente táctico.

En un segundo momento, comienza la fase de propuesta de mejoras, apoyándose en una serie de herramientas. Para las propuestas de avances a nivel material, se han elaborado tablas comparativas de los materiales a escoger, y posteriormente, se realiza un análisis de costes de las tecnologías innovadoras sanitarias más relevantes actualmente, aconsejándose o no la adquisición de las mismas. A nivel procedimental, se propone una modificación de la legislación española, un método para medir el nivel de riesgo de los ejercicios, y se realiza un análisis de riesgos sobre la contratación de empresas civiles para apoyar actividades de instrucción y adiestramiento.

Para finalizar se extraen unas conclusiones relativas a las mejoras propuestas.

Capítulo 2. Análisis de los factores

En la asistencia sanitaria del batallón realizada por el pelotón de sanidad, intervienen una serie de factores que determinan la efectividad de la misma, y que es necesario analizar en profundidad. Los factores analizados a continuación son los medios materiales y las Técnicas, Tácticas y Procedimientos empleadas por el personal del pelotón de Sanidad.

2.1. Estudio de medios materiales

El pelotón de sanidad es la unidad del batallón que posee todos los medios de asistencia sanitaria del mismo. Dichos medios materiales van desde elementos para estabilizar a un herido hasta elementos cuya finalidad es el establecimiento del Puesto de socorro en un ambiente táctico, teniendo las capacidades de nivel Role 1.

En primer lugar, para seguir la maniobra del Batallón, el pelotón de sanidad cuenta orgánicamente con cuatro camiones ligeros todoterreno (CNLTT) ambulancia, aunque en la actualidad solo se dispone de una ambulancia con capacidad de realizar soporte vital avanzado (SVA) y otra de soporte vital básico (SVB). Orgánicamente, en caso de disponer del número óptimo de ambulancias, tres de ellas estarían asignadas a los equipos de evacuación y la cuarta al equipo de cura, contando con un botiquín unificado de ambulancia cada una. Además, cuenta con un camión y su respectivo remolque en el cual se cargará el material que no vaya instalado en las ambulancias, como por ejemplo una tienda para establecer el Puesto de socorro del Batallón.

Por otro lado, para llevar a cabo la estabilización de las bajas, el pelotón de sanidad del batallón cuenta con:

“dos (2) ventiladores manuales con reservorio (Tipo Ambú), trece (13) carteras de camillero, un (1) Botiquín de Campaña (Caja 1 y 2) actualizados y ergonómicos, un (1) colchón vacío traumatizados, dos (2) collarines cervicales, un (1) cubo residuos c/tapa 12 litros, un (1) equipo móvil oxigenoterapia, con caudalímetro y manómetro, un (1) espolvoreador de campaña, dos (2) férulas hinchables” [1] (p. 2-3).

Además de otros materiales necesarios como mesas y sillas plegables, dieciocho camillas con mantas, un lavamanos de alcohol, un farol de campaña y un equipo médico de emergencia. Aparte de este material, desde la adquisición de las ambulancias, éstas van mejorando sus materiales progresivamente solicitando la adquisición de medios que no vienen incluidos de dotación a través de la S-4 de la Unidad, que es el departamento encargado de la logística de la misma. Por lo tanto, en el interior de las ambulancias encontramos por un lado material de dotación, y por otro lado material adquirido posteriormente, ya sea a través de S-4 o a través del botiquín de la unidad para reponer elementos fungibles como medicamentos y material que es necesario reponer en general¹.

¹ Ver Anexo A. Entrevistas.

2.1.1. Estado del arte

Tras ver los medios de los que dispone el pelotón de sanidad en la actualidad, en este apartado se investigan los últimos avances en material sanitario que podrían ser empleados por el pelotón y alguna patente realizada relativa a una innovación sanitaria.

Artículos científicos e innovaciones sanitarias.

En zona de operaciones la mayoría de lesiones y motivos de bajas son debidas a hemorragias, sobre todo en las extremidades. Debido a esto, el interés por atenuar la gravedad de las hemorragias es uno de los pilares de la investigación sanitaria en el ámbito militar. Existen multitud de nuevos sistemas para detener la pérdida de sangre como por ejemplo los torniquetes, los vendajes hemostáticos y agentes hemostáticos que detienen dichas hemorragias. Con respecto a agentes hemostáticos, en el trabajo de Hattori et al. [2] se describen las características de un aparato de irradiación UV portátil y su uso en un kit de emergencia hemostático. Dicho instrumento alimentado por batería se emplea junto con chitosán y alginato de calcio para crear un hidrogel insoluble que contiene la hemorragia y permite aumentar la tasa de supervivencia hasta el 73%. Además, según estudios como el de Lewis et al. [3], las drogas hemostáticas como el ATX son fundamentales para reducir la mortalidad debido a hemorragias severas. Por ello, en los últimos años se han desarrollado numerosos agentes hemostáticos tópicos cuya eficacia ha sido probada en numerosos estudios. En el ámbito militar, destacan los productos QuickClot, Hemcon, Celox, y el Combat Gauze, por ser los más frecuentemente empleados, y que poseen ventajas e inconvenientes sobre el resto de productos [4].

En primer lugar, QuickClot está compuesto por un mineral denominado zeolita que captura y retiene las moléculas de agua de la sangre que se encuentra en la herida, facilitando la hemoconcentración y la formación de un coágulo de modo natural. Este proceso da lugar a una reacción exotérmica que libera calor, lo cual puede provocar quemaduras en el herido [4]. En el trabajo de Rhee et al. [5] se estudiaron 103 casos documentados de uso de QuickClot: 69 por el ejército estadounidense en Irak, 20 por cirujanos civiles de trauma y 14 por civiles de primera respuesta. De ellos, 83 casos fueron de aplicación a heridas externas y 20 casos de uso intracorpóreo por cirujanos militares y civiles. La tasa de eficacia global fue del 92% con ocho casos de ineficacia observados por los médicos. Sin embargo, en ciertos casos el calor generado por la reacción exotérmica causó dolor y malestar leve a intenso, llegándose a dar tres casos de quemaduras causadas por la aplicación QuikClot. Este inconveniente del producto fue analizado en el trabajo de Wright et al. [6] en el cual se comprobó que las temperaturas internas de los tejidos excedían los 50 °C, lo cual llevó posteriormente al desarrollo del Quick Clot ACS+, cuya reacción no supera los 40°C.

En segundo lugar, el HemCon es un compuesto de chitosán que, en contacto con la sangre, se vuelve extremadamente pegajoso y se adhiere a la herida, sellándola con eficacia. La ausencia de proteínas humanas en su composición reduce al máximo la aparición de reacciones alérgicas, y se ha demostrado su eficacia sin efectos adversos tras

su empleo en ninguno de los heridos tratados [4]. Este producto ha sido estudiado en primer lugar sobre modelos animales por Pusateri et al [7], y posteriormente por Wedmore et al [8] en las operaciones Iraqi Freedom y Enduring Freedom, empleándose en un total de 64 ocasiones en combate, de las cuales en 62 (97%) de los casos, el apósito HemCon resultó en el cese de la hemorragia o mejoría en la hemostasia. No se informaron complicaciones ni eventos adversos y, además, según el estudio de Burkatovskaya, M, et al. [9], el compuesto de chitosán ofrece una protección antibacteriana que previene de infecciones en heridas altamente contaminadas.

En tercer lugar, el producto Celox se caracteriza por realizar una coagulación efectiva en condiciones de hipotermia (entre 37,5°C y 18,5°C) e incluso en pacientes con tratamiento anticoagulante [4]. A diferencia del agente hemostático QuickClot, no provoca reacciones exotérmicas, eliminando el riesgo de producir quemaduras en el paciente. Este producto ha sido evaluado por Kheirabadi et al [10] en un estudio sobre animales en el cual Celox destacaba sobre otros agentes hemostáticos como QuikClot y HemCon, al igual que en el estudio de Kozen et al [11]. Por otro lado, este producto destaca por su sencillez y facilidad de empleo, así como por la variedad de modos de aplicación: granulado en sobres de 30 gr, en jeringa o en vendaje hemostático. Por ello, se encuentra en dotación del botiquín individual del combatiente [4].

Por último, encontramos el producto de Z-Medica Corporation denominado Combat Gauze. Este producto está compuesto por kaolín depositado en una venda, el cual favorece la creación de un coágulo que detiene la hemorragia del paciente. Como principales ventajas de este producto encontramos que no es tóxico, su reacción no es exotérmica a diferencia de QuickClot, es más eficaz a la hora de cubrir varios puntos de sangrado debido a su aplicación con forma de vendaje. Como principal desventaja, la efectividad de Combat Gauze depende de la capacidad de coagulación del paciente, siendo menos efectivo en ciertos pacientes con trastornos hemorrágicos. Por todos estos hechos, el Comittee of Tactical Combat Casualty Care²(TCCC) ha propuesto Combat Gauze como el agente hemostático de primera línea para el tratamiento de la hemorragia externa [4]. Apoyando esta decisión, un estudio de Kheirabadi, Bijan S. [12] demostró que Combat Gauze fue el apósito más efectivo probado en un modelo de hemorragia arterial en cerdos.

Siguiendo con innovaciones recientes cuya finalidad es estabilizar una baja, podemos encontrar nuevos dispositivos de acceso intraóseo como BIG, FAST 1, EZ-IO. Estos elementos permiten introducir fármacos y fluidos al sistema circulatorio rápidamente en menos de 60 segundos tras un mínimo aprendizaje, con facilidad y seguridad, debido a que la cavidad medular de los huesos largos está ocupada por una red de capilares que no se colapsa [4]. Los sistemas BIG (Bone Injection Gun-Waismed), FAST-1 (First Acces for Shock and Trauma 1) y EZ-IO han sido analizados por

² En operaciones, la asistencia a una baja se realiza bajo circunstancias como el fuego hostil, escasez de medios, tiempos prolongados de evacuación, decisiones tácticas que complican la asistencia, entornos extremos, etc. Por ello, se creó la doctrina TCCC, la cual proporciona una serie de directrices recomendadas durante la atención al trauma en combate [5].

separado y comparados en varios estudios como el de Calkins, MD et al. [13], llegándose a la conclusión de que son fáciles de usar y los tiempos de inserción respecto la colocación de un catéter intravenoso son favorables, por lo cual, son apropiados en operaciones y cuando no se puede obtener acceso intravenoso, en concreto en casos de reanimación cardiopulmonar, traumatismo, quemado y shock. Comparativamente, según Leidel, Bernd A. et al. [14] las diferencias de tiempo existentes entre los distintos dispositivos no son significativas estadísticamente, sin embargo, según el análisis de Shavit, Itai et al. [15] el EZ-IO demostró mayores tasas de éxito que el BIG y fue el dispositivo preferido por los estudiantes de medicina. Algunos de estos medios de acceso intraóseo son empleados actualmente, sin embargo, no son medios de dotación en el pelotón de sanidad.

Respecto a la evacuación de la baja, destaca la camilla de transporte de heridos L-STAT, siglas de Life Support for Trauma and Transport, la cual ha sido diseñada por el Ejército de los Estados Unidos, para aunar todos los elementos necesarios durante la estabilización de una baja en un instrumento portátil como es la camilla. La camilla incorpora en una misma plataforma todo el equipamiento médico convencional disminuido de tamaño [16]. A pesar de que ha sido creada específicamente para ser utilizada en zona de operaciones, puede ser empleada en transportes civiles. Además, para lograr una inmovilización lateral de la cabeza, es efectivo el inmovilizador tetracameral o Dama de Elche, ya disponible en las ambulancias del pelotón de sanidad junto con un collarín cervical para inmovilizar al herido por completo.

Finalmente, encontramos el ventilador automático SAVe (Simplified Automated Ventilator). De gran utilidad en zona de operaciones debido a su sencillez, con parámetros prácticamente fijos pensados para un combatiente de características medias y posiblemente el mejor respirador mecánico [4].

Patentes

La Universidad de Alicante ha desarrollado y patentado un desfibrilador de mano que se encuentra adherido al dorso de un guante y que transmite el impulso eléctrico a la placa conductora situada en la palma de dichos guantes para transmitirlo al herido [17]. Este desfibrilador es de uso sencillo y puede ejecutarse en modo automático o semiautomático. Su sencillez y facilidad de transporte lo puede hacer idóneo para situaciones críticas como las sufridas en el campo de batalla. Además, la realización del masaje cardiaco a la vez que el desfibrilador analiza el paciente permite al nuevo dispositivo sincronizar el momento idóneo para realizar la descarga [17].

Prospectiva

Una vez analizados los últimos avances en tecnología del ámbito sanitario, es necesario fijar un horizonte temporal más alejado del presente para intentar vislumbrar las tendencias futuras. Para ello se realizará un ejercicio de prospectiva que es:

“Proceso sistemático realizado para explorar el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad, con el objetivo de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes y las áreas de investigación estratégicas necesarias para su desarrollo, que tengan mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales.” [18].

Analizando la evolución de los métodos de evacuación de heridos, el avance de los medios ha permitido reducir los tiempos de evacuación de las bajas en combate. Uno de los avances más significativos ha sido el empleo de helicópteros medicalizados, cuya velocidad de actuación y radio de acción los ha convertido en la opción prioritaria a la hora de evacuar heridos en estado crítico. Sin embargo, este sistema de evacuación tiene los grandes inconvenientes de contar con pocos medios materiales, por la escasez de helicópteros en zona de operaciones, y las limitaciones de uso en situaciones de riesgo debido a la vulnerabilidad del helicóptero y su tripulación en el momento de recoger a la baja.

Paralelamente al desarrollo de las evacuaciones por medio de helicópteros medicalizados, en los ámbitos tanto militar como civil se ha desarrollado enormemente la tecnología de los UAV (vehículo aéreo no tripulado), cuya autonomía, seguridad y capacidad de carga están alcanzando unos niveles impensables hace unos años. Esto está permitiendo que el uso de drones se esté expandiendo en una enorme cantidad de aspectos, incluyendo la asistencia sanitaria. En la actualidad existen estudios sobre la viabilidad de la utilización de un UAS (Sistema aéreo no tripulado) para el transporte sanitario que, aunque están enfocados al transporte de material sanitario, permiten comparar los costes de adquisición de los distintos medios de transporte, los costes de operación y los tiempos de transporte. Por ejemplo, la adquisición de un helicóptero como el Agusta A109 Power, que está valorado en unos 6.300.000 \$, permite adquirir el sistema completo de un UAS, mejorando considerablemente los costes tanto de operación como de adquisición [19]. En cuanto al tiempo de vuelo, se aumentaría levemente, pero se ganaría en disponibilidad del medio de transporte.

Por todo ello, cabe pensar que en unos años será posible que vehículos no tripulados con capacidad para cargar a un herido, como por ejemplo el ya existente Northrop Grumman MQ-8 Fire Scout con capacidad de cargar más de 200 kg, o el dron que está siendo desarrollado en Israel denominado Airmule [20], diseñado específicamente para el transporte de bajas en combate, se impongan al empleo de helicópteros medicalizados en las zonas de operaciones. Sin embargo, para ello se deberán mejorar los sistemas autónomos de los UAS conocidos como sense and avoid que aumenten la seguridad de sus vuelos, así como modificar la legislación existente para permitir la integración de los UAS en el espacio aéreo [21].

2.2. Técnicas, tácticas y procedimientos

En este apartado se estudian las tácticas, técnicas y procedimientos a seguir por el pelotón de sanidad en dos vertientes: la actividad diaria llevada a cabo en el interior de los acuartelamientos, y en un ambiente táctico ya sea en maniobras o en zona de operaciones. Además, es necesario recordar que cuando nos referimos a las bajas de combate, éstas surgen tanto debido a vicisitudes de la operación como por la aparición de patologías ajenas al combate, y ambas deben haber sido contempladas, y previstas sus soluciones [22].

2.2.1. Actividad diaria

El pelotón de sanidad es la unidad encargada de apoyar a las unidades de su batallón en el acuartelamiento, y en ejercicios tanto en los casos en los que no está presente ni el médico ni el enfermero de la unidad como en los casos en los que sí que están. Gracias a su formación el personal del pelotón está capacitado para efectuar Soporte Vital Básico (SVB), por lo que puede prestar una primera asistencia de gran utilidad [23]. Sin embargo, no pueden aplicar ciertos tratamientos debido a la legislación existente que solo permite al personal facultativo realizar ciertas actividades de cura y estabilización. A pesar de esto, el pelotón de sanidad si tiene permitido y está capacitado para detener una hemorragia intensa, lo cual es el mayor peligro vital durante la evacuación. Por lo tanto, el personal del pelotón de sanidad debe estar en todos los ejercicios de instrucción y adiestramiento que se realicen en el Batallón, en cambio, la presencia de personal facultativo (médico o enfermero) no será necesaria en absolutamente todos ellos, incluidos los ejercicios de tiro [23].

Por otro lado, en el acuartelamiento el pelotón de sanidad también es responsable de prestar apoyo al botiquín de la unidad en caso de que sea necesario realizar una evacuación medicalizada (MEDEVAC) desde el mismo. Sus funciones van más allá de evacuar a las bajas hacia el botiquín de la unidad, ya que en caso de emergencia podrán optar por trasladar al herido al hospital más cercano. Para llevar a cabo esta evacuación es necesario elaborar la ruta a seguir, escogiendo la más apropiada en función del tiempo de traslado, realizando la medición del tiempo que se tarda en recorrerla.

Con respecto a la elección del hospital al que se evacuará al herido, ésta se basará en el tiempo en llegar hasta él, sin embargo, se deberán tener previstas distintas opciones para los casos de escasa gravedad en los que no prima el tiempo de evacuación, pero sí acudir a un centro hospitalario en el cual se cubra la asistencia al herido en función de su seguro médico, es decir, hay que informarse sobre si el hospital cubre a personal de ASISA, ADESLAS, etc., para lo cual días antes de un ejercicio se acudirá al centro hospitalario para informarse de las condiciones de asistencia que se prestan en dicho centro.

Durante la evacuación, el personal del pelotón de sanidad, apoyará la labor del enfermero, y éste al médico que trata al herido.

2.2.2. Ambiente táctico

La asistencia sanitaria en el Batallón de infantería cuando éste se encuentra realizando actividades fuera del acuartelamiento, ya sea en ejercicios en el campo de maniobras propio, en cualquier zona del territorio nacional o en operaciones en el exterior, es llevada a cabo por el pelotón de sanidad encuadrado en la compañía de servicios del Batallón. Sin embargo, esta asistencia no es realizada de forma aislada por dicho pelotón, sino que está estrechamente coordinada con el resto de escalones sanitarios. Un escalón sanitario es

“el conjunto organizado de medios humanos y materiales con una capacidad determinada, que presta apoyo sanitario a una unidad u organización operativa. Habitualmente se consideran cuatro escalones. Esta capacidad se denomina nivel de apoyo que es el conjunto agrupado de cometidos que desarrolla cada uno de los escalones” [24] (p. 23).

Los cuatro escalones que se consideran en la asistencia sanitaria se distribuyen entre la propia unidad, que posee sus medios orgánicos que prestan un apoyo inmediato a sus combatientes, y las formaciones sanitarias situadas en territorio nacional como son los hospitales de primer nivel. El escalonamiento se realiza en función de las capacidades y medios disponibles que posee cada formación sanitaria de tratamiento (FST), siendo el Puesto de socorro del Batallón el nivel más bajo de asistencia con capacidades a nivel OTAN denominadas ROLE-1, y los hospitales de territorio nacional con capacidades ROLE-4 el nivel de asistencia mayor³, como podemos observar en la Figura 1, extraída de la publicación doctrinal PD4-616 Sanidad en operaciones [25].

ESCALONES SANITARIOS	FORMACIONES SANITARIAS	ADAPTACIÓN A ROLES DE OTAN
1.º Escalón	PS	Rol 1
2.º Escalón ligero	PCLA	Rol 1 Rol 2 LM
2.º Escalón reforzado	EMAT/ECA	Rol 1 Rol 2 LM Rol 2 E
3.º Escalón	HC	Rol 2 E Rol 3
	EALSAN	Rol 3
4.º Escalón	HOSDEF (en TN)	Rol 4

Figura 1- Escalonamiento sanitario OTAN

Por lo tanto, la cantidad de medios disponibles en una operación variará en función del escalón en el que nos encontremos, situándose a vanguardia aquellos medios cuyo despliegue es más sencillo y rápido, y a retaguardia aquellos con más capacidad para asistir a más personal y tratar lesiones de mayor gravedad y complejidad. Sin embargo, esto no significa que los escalones sanitarios sean entidades fijas, ya que sus capacidades se pueden adaptar a sus necesidades mediante la agregación y segregación de módulos. El nexo de unión entre los escalones sanitarios de vanguardia con los de

³ Ver Anexo B. Capacidades de los roles.

retaguardia es lo que se denomina cadena de evacuación, cuya función principal es transmitir órdenes e instrucciones técnicas [26].

En el aspecto táctico, el despliegue del Puesto de Socorro junto a su unidad debe realizarse siguiendo unas pautas marcadas. En primer lugar, ya en la fase de planeamiento el jefe de asistencia sanitaria debe conocer aspectos como la maniobra del Batallón, que incluye los efectivos a los que prestará asistencia y el terreno en el cual se desplegará, lugares con mayor probabilidad de acumular bajas, así como su posible horario, y la ubicación de las formaciones sanitarias de tratamiento de los escalones sanitarios superiores de retaguardia. Con ello, recogido en la orden de operaciones (OPORD) de la unidad superior, en este caso de la Brigada, se redactan unas normas de actuación de la formación sanitaria aprobadas por el jefe del Batallón que se reflejan en la OPORD de Batallón indicando aspectos como el número y la ubicación de los Puestos de Socorro, las rutas principales y alternativas de evacuación, la posición del Puesto de Clasificación de la Unidad superior, los itinerarios y horarios marcados, y procedimientos de urgencia [26], que variarán en cada operación.

El pelotón de sanidad puede llegar a establecer dos Puestos de socorro además de tener capacidad para recoger a las bajas de los nidos de heridos (NH) establecidos por las compañías. Dichos puestos de socorro deben reunir una serie de características como estar a cubierto del fuego y de la visión del enemigo, siendo accesibles para los medios de evacuación y situados cerca de vías de comunicación lo más a vanguardia posibles.

Además, es aconsejable que se sitúen cerca de alguna fuente de agua y con la posibilidad de permitir situar en sus inmediaciones una HLZ (zona de aterrizaje de helicópteros). Por otro lado, su ubicación depende del ambiente en el que se mueva el batallón, sufriendo variaciones la asistencia sanitaria en montaña, en ofensiva, defensiva y zonas urbanas. alguna de las características de la asistencia sanitaria en montaña es el establecimiento de Puestos de Relevos de Camillas puesto que la evacuación es de mayor dificultad a causa del desnivel, a lo que se suma la dispersión de los despliegues a causa de la compartimentación del terreno. Por otro lado, en despliegues en zonas urbanas los puestos de socorro y los NH se caracterizan por estar ubicados en el interior de edificios y sótanos.

Tras el despliegue, la misión del pelotón de sanidad en la operación es evacuar a las bajas de las compañías del Batallón desde los nidos de heridos hasta los Puestos de socorro, así como depositar material sanitario en los nidos de heridos. Esta evacuación es dirigida por el Jefe del pelotón de sanidad y sigue normalmente un procedimiento establecido. En primer lugar, la unidad de evacuación perteneciente al pelotón de sanidad, consistente en unos camilleros, se adelanta a vanguardia para contactar con los sanitarios de las compañías, recogiendo a las bajas que han sido llevadas hasta los nidos de heridos para evacuarlas al puesto de socorro de Batallón o al Puesto de Carga de ambulancias. Una vez alcanzado el Puesto de socorro, el herido es puesto en estado de evacuación⁴,

⁴“La puesta en estado de evacuación comprende: corregir y completar las curas realizadas con anterioridad, atender a la supervivencia con técnicas facultativas elementales, así como a la reanimación y a la prevención

recibiendo un mínimo tratamiento que le permita afrontar la evacuación con garantías de sobrevivir, incluyendo la elaboración de documentación e información médica sobre la baja. Sin embargo, debido a las limitaciones de material en los Puestos de socorro, sus actividades se limitan en la medida de lo posible a la asistencia de los heridos, su clasificación⁵ y su evacuación [26]. A medida que continua el avance de las compañías, los puestos de socorro avanzan dando saltos alternativamente para seguir apoyando a las compañías de batallón.

Respecto a los procedimientos a seguir a la hora de evacuar a una baja, existen unos criterios generales necesarios para mejorar el funcionamiento del sistema de asistencia de la zona de operaciones. En primer lugar, cada escalón sanitario tiene como misión apoyar a sus unidades de vanguardia, es decir, que el Puesto de Socorro del Batallón debe apoyar a las compañías de dicho Batallón en la asistencia y evacuación de las bajas hacia retaguardia. La elección de los medios y destino de la baja se realiza en función de la situación de la misma, es decir, si una baja no necesita unos medios complejos para su recuperación no es necesario evacuarla más a retaguardia de lo que su estado y naturaleza de sus lesiones exija, salvo que la situación obligue a ello [26]. Además, no es necesario que la evacuación hacia retaguardia se realice pasando por cada uno de los escalones sanitarios, si no que se llega al escalón oportuno directamente, por la ruta principal o alternativa de evacuación marcada en la orden de operaciones del Batallón. Por otro lado, antes de realizar la evacuación del herido, es necesario que éste reciba un mínimo tratamiento que le permita afrontar la evacuación con garantías de sobrevivir, conociéndose estas medidas como puesta en estado de evacuación.

de posibles infecciones, realizar una primera clasificación en la que se decide los que han de volver a las Unidades, y los que han de ser evacuados, el orden y la forma de hacerlo, facilitar la Tarjeta de Evacuación, documento de identificación del personal como baja, en el que constan todas las circunstancias para su traslado y asistencia posterior”.[27] (*p. 19, capítulo 3*)

⁵ Ver Anexo C. Métodos de clasificación de bajas.

Capítulo 3. Propuesta de mejoras

Una vez finalizada la fase de análisis del pelotón de sanidad del capítulo anterior, pasamos a la fase de desarrollo del trabajo en la cual se proponen una serie de mejoras a nivel procedimental, y se analizan los costes de los materiales a incluir en la dotación del pelotón de sanidad, para mejorar las capacidades que el pelotón puede aportar, que son las propias de un nivel role 1.

3.1. Costes materiales

En la fase de investigación del material que podría ser de utilidad para el pelotón de sanidad del batallón, mediante el estudio de artículos científicos y patentes se localizaron ciertos materiales cuya novedad tecnológica podría hacerlos interesantes. Por ello, en esta fase me propongo analizar dichos materiales para concluir si su adquisición sería rentable o no, y así mejorar las capacidades que el pelotón puede aportar.

En primer lugar, como ya se vio en el estudio de medios materiales, atenuar la gravedad de las hemorragias es fundamental en zona de operaciones. Los medios analizados con este fin han sido QuickClot, Hemcon, Celox, y el Combat Gauze, los cuales poseen ciertas características que aportan ventajas e inconvenientes sobre el resto de agentes hemostáticos. Por ello, se ha elaborado una tabla comparativa, cuyos datos han sido extraídos del análisis de medios materiales, para analizar cuál o cuáles de ellos sería adecuado tener de dotación en el botiquín individual del combatiente, y el coste que supondría su incorporación.

	QuikClot	HemCon	Celox	Combat Gauze
Tasa de eficacia según distintos estudios.	92%. [5]	97%. [8]	Destaca sobre QuikClot y HemCon. [10]	El más efectivo de los analizados. [12]
Efectos secundarios.	Quemaduras por la reacción exotérmica.	Ninguno.	Ninguno.	Ninguno.
Ventajas adicionales.	Ninguna.	El compuesto aporta protección antibacteriana [9].	Funciona incluso con anticoagulantes y en hipotermia. Aplicación en jeringa.	El formato de gasa facilita la aplicación del producto
Inconvenientes.	Aplicación más compleja debido al formato (sobre).	Ninguno.	Ninguno.	Depende de la capacidad de coagulación.

Tabla 1-Comparativa de productos hemostáticos

De esta tabla se deduce que lo óptimo (argumento apoyado por personal del pelotón de sanidad con formación FSET-3⁶) sería contar con Celox, que ya está de dotación en todos los botiquines individuales de los combatientes, e incorporar Combat Gauze, debido a su mayor adaptabilidad por la aplicación en forma de gasa, su superior eficacia demostrada en el estudio de Kheirabadi, Bijan S. [12] y la propuesta del Comité of Tactical Combat Casualty Care como agente hemostático de primera línea. Por ello, se ha estimado el coste que supondría la incorporación de Combat Gauze al botiquín individual de cada combatiente de un batallón de infantería, cuyo personal se estima en unos 455 [28].

Coste unitario. [29]	Total de personal en el Batallón.	Coste total.	Durabilidad del producto	Coste anual
\$42.89 = 40.55 €	455	18450,25 €	6 años	3075,04 €

Tabla 2 - Costes de Combat Gauze

En segundo lugar, en casos de reanimación cardiopulmonar, traumatismo, quemado grave y shock, en los que conseguir un acceso venoso es complicado, es fundamental contar con medios de dotación que permitan al pelotón de sanidad alcanzar un acceso intraóseo. Como se estudió en el estudio de medios materiales, de entre los nuevos dispositivos de acceso intraóseo BIG, FAST 1 y EZ-IO, destaca por su mayor tasa de éxito el modelo EZ-IO [15]. En este caso, estos dispositivos serían empleados por el personal del pelotón de sanidad del batallón, con lo cual sería suficiente contar con dos dispositivos en cada una de las tres ambulancias.

Coste unitario. [30]	Total de adquisiciones necesarias.	Coste total.
\$468.68 = 443,18 €	6 (2 EZ-IO en cada ambulancia)	2659,08 €

Tabla 3 - Coste de EZ-IO

En tercer lugar, se analiza el ventilador automático SAVe (Simplified Automated Ventilator), cuyos modelos comercializados pueden observarse en la Tabla 4, obtenida de combat medical [31].

SAVe I, Vent Kit-BASIC	\$4,024.00 = 3.801,10 €
SAVe Vent Kit - w/ Hard	\$4,337.00 = 4.096,87 €
SAVe Vent Kit w/ Provisioning	\$4,484.00 = 4.235,73 €

Tabla 4 – Precios de ventilador SAVe

⁶ Cursos de formación sanitaria del ejército de tierra (FSET) del 1 al 9 elaborados en 2008. Ver Anexo D

Este ventilador tendría como finalidad sustituir al ventilador manual de dotación modelo Ambú. Dicho ventilador manual está valorado aproximadamente en unos 200 euros [32], por lo que, aunque la compra del modelo SAVe proporcionara beneficios por su mayor tecnología, capacidades y facilidad de uso, su precio es desproporcionado en relación con sus ventajas. La comparativa entre ambos modelos, y un tercer dispositivo de ventilación mecánica, puede verse en el Anexo E.

Por último, el desfibrilador de mano desarrollado por la universidad de Alicante [17], se encuentra todavía en banco de pruebas y no se comercializa, por lo que valorar si su adquisición sería recomendable no es posible. Exactamente igual es el caso de la camilla L-STAT, Life Support for Trauma and Transport, que solo es empleada en el ejército norteamericano, por lo que su adquisición actualmente es imposible. Sin embargo, debido a que integra un gran número de elementos de estabilización de heridos, su coste sería elevado, aunque sus beneficios también lo son debido a las ventajas que el sistema está mostrando en las situaciones en las que está siendo empleado.

En conclusión, en la actualidad el material sanitario disponible por dotación en un batallón de infantería es adecuado, sin embargo, podría ser notablemente mejorado con varias adquisiciones. Por un lado, con la finalidad de reducir las bajas debidas a hemorragias en combate, la adquisición e incorporación de Combat Gauze al botiquín individual de cada combatiente sería de gran ayuda, ya que permitiría disponer del mejor agente hemostático, cuyo modo de empleo es de gran sencillez, siendo complementado por Celox (ya en dotación y con otras capacidades interesantes). El coste de esta adquisición sería de unos 18450,25 euros, que permitirían cubrir al 100% del personal del batallón durante aproximadamente 6 años (debido a la caducidad del producto). Por otro lado, contar con el dispositivo EZ-IO para accesos intraóseos se hace también indispensable hoy en día. Para dotar a las tres ambulancias del pelotón de dos dispositivos EZ-IO, serían necesarios 2659,08 euros, a lo que habría que añadir los reducidos gastos en agujas derivados de su uso. Respecto al resto de elementos analizados, aun no aportan suficientes ventajas para ser considerada su adquisición, que en el caso del ventilador automático SAVe costaría 3.801,10 euros en su modelo más básico, permitiendo el ahorro de unos 200 euros en la compra del modelo Ambú. Por lo tanto, las mejoras materiales recomendadas en este estudio son la adquisición de Combat Gauze y del dispositivo EZ-IO, cuyo coste total estaría valorado en 21.109,33 euros.

3.2. Mejoras en los procedimientos

En este apartado se abordan varias posibles mejoras a nivel procedimental, simplemente modificando pequeños detalles ajenos al material, con lo cual podrían ser de inmediata activación y a un coste nulo o escaso. En concreto, las propuestas de mejoras tratadas en este apartado son tres, y se enfocan al pelotón de sanidad del batallón cuyas capacidades son las relativas a una formación sanitaria role 1.

En primer lugar, debido a la legislación actual, solo el personal facultativo tiene permitido realizar ciertas actividades de cura y estabilización de heridos, es decir, el personal perteneciente al pelotón de sanidad solo puede dar un soporte vital básico, sin

embargo, está capacitado para realizar actividades más complejas. Una modificación de la ley que permitiera al personal del pelotón de sanidad actuar en circunstancias de combate, o de gravedad evidente⁷, ayudaría a reducir el número de bajas en casos de ausencia de facultativos, en las que la inacción o una acción escasa en el tratamiento del herido, a pesar de contar con los medios materiales y formativos, es más perjudicial que permitir la actuación del personal del pelotón de sanidad. La capacitación del DUE es perfectamente válida para ejecutar la asistencia sanitaria necesaria, pero actualmente carece de protección legal. Curiosamente el combatiente puede, en determinadas circunstancias realizarse ciertas actividades de asistencia a sí mismo, como inyectarse una dosis de atropina, y sin embargo el DUE no puede realizar estas técnicas sobre una baja [34]. Con esta finalidad, se pretendió aprobar el certificado de Sanitario Militar en Operaciones para permitir

“actuar a los sanitarios, únicamente, en el marco de una operación militar o en aquellas situaciones tácticas en las que no tengan posibilidad de apoyo externo, no exista un medio de evacuación disponible, o bien, que la evacuación a un escalón de asistencia sanitaria se demore tanto tiempo que ponga en peligro la vida del herido” [35] (p. 9).

Sin embargo, hasta que dicho certificado se apruebe el personal no facultativo no tendrá cobertura legal en la realización de técnicas invasivas o administración de fármacos sin prescripción médica, por lo tanto, en la actualidad sus competencias continúan siendo muy limitadas a pesar de sus capacidades, según reconoce el personal entrevistado.

En segundo lugar, con la finalidad de optimizar el empleo del personal que realiza la asistencia sanitaria, tanto facultativo como no facultativo, es necesario desarrollar un método cualitativo para estimar el riesgo de un ejercicio de instrucción. Antes de realizar cualquier actividad de instrucción y adiestramiento es necesario que el jefe de la UCO (unidad, centro u organismo) apruebe la propuesta de empleo del servicio de sanidad, elaborada por el jefe de la Unidad de Sanidad de la UCO [36], por lo que sería conveniente basar dicha decisión en datos objetivos y cuantificables. Para elaborar el método de estimación, habría que valorar numerosos factores que pueden influir en la seguridad de un ejercicio, como por ejemplo el tipo de armamento empleado en el ejercicio (tipo de armamento individual corto o largo, empleo de ametralladoras y morteros, uso de granadas de mano, manejo de artificios y de explosivos e inclusión en la maniobra de piezas de artillería y carros de combate [23], la meteorología, condiciones de visibilidad, horario del ejercicio, acumulación de actividades antes de la realización del ejercicio, cantidad de personal que lo realiza y la instrucción y antigüedad de dicho personal. Una vez estimado el nivel de riesgo, habría que definir el nivel de apoyo sanitario que le corresponde a cada nivel de riesgo, de manera similar a la empleada en la Figura 2-Apoyo sanitario en función del riesgo, extraída de la página 118 de la Revista Ejército de Tierra. Preparación de la fuerza. Nº 842 [36]. De esta manera, podrían darse más casos en los

⁷ “existe un vacío legal sobre el concepto de «competencia por necesidad vital (sí hay una legislación específica para los trabajadores del mar)” (Saucedo López, Francisco J., 2014, p. 108) [33]

que la presencia de personal facultativo no fuera necesaria, como por ejemplo ejercicios de tiro individuales en movimiento.

Probabilidad	Severidad	Riesgo	Apoyo sanitario (orientativo)		
			Sanitario	Enfermero	Médico
Baja	Baja	Menor	X		
	Media	Medio	X	X	
	Alta	Moderado	X	X	X
Media	Baja	Medio	X		
	Media	Moderado	X	X	
	Alta	Importante	X	X	X
Alta	Baja	Moderado	X	X	
	Media	Importante	X	X	X
	Alta	Intolerable	Valorar el apoyo sanitario, o actuar sobre los parámetros que determinan la estimación del riesgo para rebajarlo o valorar, en última instancia, la conveniencia de la no realización de la actividad.		

Figura 2-Apoyo sanitario en función del riesgo

Por último, en determinados casos en los que el desplazamiento para realizar un ejercicio sea demasiado largo, o el apoyo sanitario propio sea escaso, podría optarse por cubrir las necesidades sanitarias mediante la contratación de una empresa privada civil. Existen multitud de empresas civiles que dan servicio de asistencia médica durante todo el año y a cualquier horario, tanto en la modalidad de soporte vital básico como avanzado, que habitualmente son contratadas para cubrir grandes eventos o en situaciones de gran afluencia de personal. Actualmente, la relación con la sanidad civil se reduce a contar un Punto de Contacto (POC) permanente, que normalmente será el jefe del servicio de emergencias, y se informa al hospital más cercano sobre la ejecución de los ejercicios [23]. Sin embargo, debería estudiarse la posibilidad de realizar una asistencia conjunta, que permitiera ampliar la limitada franja horaria en la que es posible realizar ejercicios complejos. Esto conllevaría unos gastos adicionales, pero la ganancia en flexibilidad de horarios durante la instrucción será evidente.

La contratación de empresas civiles podría modificar ciertos métodos de actuación en la instrucción y adiestramiento, con lo cual se ha llevado a cabo un análisis de riesgos (Tabla 5), basado en la consulta a personal sanitario. En concreto, el cabo primero Quintela, del pelotón de sanidad, realizó prácticas con servicios sanitarios civiles, por lo que es consciente de las limitaciones de sus medios y sus distintas maneras de actuación. Con dicho análisis se identificarán los riesgos que se asumen, y las medidas que permitirán paliar sus efectos sobre el funcionamiento de la unidad.

La definición de riesgo es condición incierta que, en caso de producirse, tiene un efecto positivo o negativo sobre el tiempo, coste, alcance o calidad del proyecto. Para facilitar su gestión se empleará un método cualitativo, el cual, para describir los riesgos, aporta una valoración que se compone por los números del 1 al 3, que indican la probabilidad de ocurrencia del riesgo, y una letra, L (low), M (medium), H(high), que indica el impacto de dicho riesgo. Además, la tabla se ha sombreado con los colores del rojo al verde para facilitar su visualización.

Riesgo	Descripción	Valoración	Medida a tomar	Descripción	Valoración
Incapacidad de actuación en el campo de maniobras debido al terreno.	Los vehículos de asistencia médica civiles no están capacitados para moverse por los mismos terrenos que los militares.	3H	Asignar zonas de actuación.	Estudiar el terreno para asignar solo ciertas zonas de actuación fácilmente transitables.	1H
Problemas de movimiento debido a la meteorología.	Los vehículos de asistencia médica civiles pueden verse afectados en mayor medida por las inclemencias meteorológicas.	2H	Estudiar la meteorología y el terreno.	En función del clima esperado y el terreno en el que se llevará a cabo la instrucción se asignarán cometidos a los medios civiles.	1H
Fallos en la coordinación entre medios civiles y militares.	El personal civil se encuentra fuera de la cadena orgánica, con lo cual es imposible tratarlos como a una unidad subordinada	2M	Mostrar la idea de maniobra al jefe del personal civil	Para facilitar la coordinación con el personal civil, se le indicarán a su máximo responsable las fases del ejercicio que cubrirá	1M
Discrepancia entre métodos de actuación.	Los procedimientos de actuación (horas de trabajo, ambiente, forma de desplazarse...) son diferentes en el ámbito militar, por lo que pueden surgir conflictos	2L	Apartado del contrato que dé prioridad a las necesidades de la maniobra.	Establecer en el contrato la necesidad de adaptarse a las necesidades impuestas por la maniobra, situando los medios civiles como un subordinado del jefe de la unidad.	1L

Tabla 5- Análisis de riesgos

Capítulo 4. Conclusiones

Una vez analizadas todas las características relacionadas con la asistencia sanitaria en el Batallón de infantería protegido, y propuestas posibles mejoras a aplicar, se pueden extraer una serie de conclusiones en los ámbitos de estudio del proyecto: materiales, y técnicas, tácticas y procedimientos.

Con respecto a las conclusiones extraídas del estudio del material disponible por el pelotón de sanidad, a pesar de las actuales limitaciones presupuestarias que están afectando a todas las Fuerzas Armadas, el pelotón de sanidad cuenta con un material adecuado para desarrollar sus funciones, sin embargo, se han propuesto varias adquisiciones que mejorarían las capacidades sanitarias notablemente. Por un lado, la adquisición e incorporación de Combat Gauze al botiquín individual de cada combatiente, valorada en unos 18450,25 euros, permitiría cubrir al 100% del personal del batallón durante aproximadamente 6 años. Por otro lado, proporcionar a las tres ambulancias del pelotón dos dispositivos EZ-IO, costaría 2659,08 euros. Por lo tanto, las mejoras materiales recomendadas estarían valoradas en 21.109,33 euros, y permitirían dar un paso adelante en la reducción de bajas en combate producidas por hemorragias, gracias al empleo de los agentes hemostáticos Combat Gauze y Celox, así como facilitar el tratamiento y estabilización de dichas bajas con el uso, en casos de reanimación cardiopulmonar, traumatismo, quemado grave y shock, del dispositivo EZ-IO.

Por otro lado, en cuanto a las conclusiones relacionadas con las tácticas, técnicas y procedimientos, la más importante es que se hace necesaria una modificación de la legislación que permita al personal no facultativo actuar en situaciones de combate o de aislamiento en las que no es posible recibir un apoyo sanitario mejor. Por otro lado, el desarrollo de un método de cuantificación del riesgo de los ejercicios de instrucción y adiestramiento, basándose en las características del mismo, podría ayudar a optimizar el empleo de los escasos recursos sanitarios. Por último, debería estudiarse la posibilidad de realizar una asistencia sanitaria conjunta con servicios asistenciales civiles, que permitiría realizar un apoyo más eficaz durante la realización de ejercicios de instrucción y adiestramiento, ampliando la limitada franja horaria en la que es posible realizar ejercicios complejos debido a la ausencia de personal facultativo durante los mismos.

Bibliografía

- [1] Normas operativas NOP. 05 / S-4 / 12: *“La asistencia sanitaria en el Bilal”*
- [2] Hattori, H., Amano, Y., Nogami, Y., ; Kawakami, M., ; Yura, H., Ishihara, M. (2013) *“Development of a Novel Emergency Hemostatic Kit for Severe Hemorrhage”*. Recuperado de,
http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=R1OCdPKfu01Dw4UXvA9&page=1&doc=7&cacheurlFromRightClick=no
- [3] Lewis, C.J., Li, P., Stewart, L., Weintrob, A.C., Carson, M.L., Murray, C.K., Tribble, D.R., Ross, J.D. (2016). *“Tranexamic acid in life-threatening military injury and the associated risk of infective complications”*. Recuperado de,
<http://onlinelibrary.wiley.com.roble.unizar.es:9090/doi/10.1002/bjs.10055/abstract;jsessionid=702833EBA372D948D8B0FE76BB51FF0B.f03t02>
- [4] *“Manual de soporte vital avanzado en combate”*. Recuperado de,
<http://publicaciones.defensa.gob.es/docs/default-source/publicacionespdf/manual-soporte-avanzado8B736349CBCE2C53B2EB3903.pdf>
- [5] Rhee, Peter; Brown, Carlos; Martin, Matthew: el ál. (2008). *“QuickClot use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses”*. Recuperado de,
http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=4BJJ8ki2qC2c4QXsIha&page=1&doc=1
- [6] Wright, JK; et al. (2004). *“Thermal injury resulting from application of a granular mineral hemostatic agent”*.
- [7] Pusateri, AE; Modrow, HE; Harris, RA; et ál (2003). *“Advanced hemostatic dressing development program: Animal model selection criteria and results of a study of nine hemostatic dressings in a model of severe large venous hemorrhage and hepatic injury in swine”*. Recuperado de,
<http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/Search.do?product>

=WOS&SID=4BJJ8ki2qC2c4QXsIha&search_mode=GeneralSearch&prID=8b5b5250-f01b-4c0a-950c-e74e6557f210

- [8] Wedmore, I; McManus, JG; Pusateri, AE; et ál. *“A special report on the Chitosan based hemostatic dressing: experience in current combat operations”*. Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/Search.do?product=WOS&SID=4BJJ8ki2qC2c4QXsIha&search_mode=GeneralSearch&prID=4ae4eeb8-c980-4bc3-8656-141480d6d61d

- [9] Burkatovskaya, M; Tegos, GP; Swietlik, E; Demidova, TN; Castano, AP; Hamblin, MR (2006). *“Use of chitosan bandage to prevent fatal infections developing from highly contaminated wounds in mice”*. Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=3ChDC4ZUR3pzpG3yKC8&page=1&doc=4&cacheurlFromRightClick=no. Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=3ChDC4ZUR3pzpG3yKC8&page=1&doc=1&cacheurlFromRightClick=no

- [10] Kheirabadi, Bijan S.; Edens, Jason W.; Terrazas, Irasema B.; et ál. *“Comparison of new hemostatic granules/powders with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine”*. Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/Search.do?product=WOS&SID=4BJJ8ki2qC2c4QXsIha&search_mode=GeneralSearch&prID=f94a2840-41ff-4491-aa00-22633c074b29

- [11] Kozen, Buddy G.; Kircher, Sara J.; Henao, Jose; Godinez, Fermin S.; Johnson, Andrew S. (2008). *“An alternative hemostatic dressing: Comparison of CELOX, HemCon, and QuikClot”*. Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=3ChDC4ZUR3pzpG3yKC8&page=1&doc=5&cacheurlFromRightClick=no

- [12] Kheirabadi, Bijan S.; Scherer, Michael R.; Estep, J. Scot; Dubick, Michael A.; Holcomb, John B. (2009) "*Determination of Efficacy of New Hemostatic Dressings in a Model of Extremity Arterial Hemorrhage in Swine*". Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=3ChDC4ZUR3pzpG3yKC8&page=1&doc=1&cacheurlFromRightClick=no
- [13] Calkins, MD; Fitzgerald, G; Bentley, TB; Burris, D. (2000). "*Intraosseous infusion devices: A comparison for potential use in special operations*". Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=4Eq31dt2ZSggD4H6ahW&page=1&doc=1&cacheurlFromRightClick=no
- [14] Leidel, Bernd A.; Kirchhoff, Chlodwig; Braunstein, Volker; Bogner, Viktoria; Biberthaler, Peter; Kanz, Karl-Georg (2010). "*Comparison of two intraosseous access devices in adult patients under resuscitation in the emergency department: A prospective, randomized study*". Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=4Eq31dt2ZSggD4H6ahW&page=1&doc=3&cacheurlFromRightClick=no
- [15] Shavit, Itai; Hoffmann, Yoav; Galbraith, Roger; Waisman, Yehezkel. (2009) "*Comparison of two mechanical intraosseous infusion devices: A pilot, randomized crossover trial*". Recuperado de, http://apps.webofknowledge.com.roble.unizar.es:9090/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=4Eq31dt2ZSggD4H6ahW&page=1&doc=5&cacheurlFromRightClick=no
- [16] "*Tecnología del futuro aplicada a nuestros días: Life Support for Trauma and Transport (LSTAT)*". Recuperado de, <http://www.elsevier.es/mobile/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-tecnologia-del-futuro-aplicada-nuestros-13078305>

- [17] “*Guante desfibrilador para reanimación, primeros auxilios y emergencias*”. Universidad de Alicante. Recuperado de, <https://sgitt-otri.ua.es/es/empresa/documentos/ot-1505-guante-desfibrilador.pdf>
- [17] Patente con número de publicación: ES2558844 A1 (09.02.2016).
- [18] Definición de prospectiva. Recuperado de, <http://www.tecniberia.es/index.php/glosario-i+d+i.html>
- [19] Suero Gil, Luis. (2015). “*Análisis de Viabilidad de la Utilización de un UAS para Transporte Sanitario*” (proyecto fin de carrera). Departamento de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla. Recuperado de, <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/60266/fichero/Suero+Gil,+Luis++An%C3%A1lisis+de+Viabilidad+de+la+Utilizaci%C3%B3n+de+un+UAS+para+Transporte+Sanitario.pdf> (consultado el 11/10/2016).
- [20] Urban aeronautics. Recuperado de, <http://www.urbanaero.com/category/airmule>
- [21] Monografía del SOPT (2009). “*UAS unmanned aircraft system. Sobre su integración en el espacio aéreo no segregado*”. Recuperado de, http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/18/monografia_sopt_1.pdf
- [22] Membrillo de Novales, F.J., Sánchez Gutiérrez, J., Risco Rojas, J.M. (2016). Diseño de una ficha de evacuación como respuesta a las peculiaridades del apoyo sanitario en la operación apoyo a Turquía. *Revista Sanidad Militar, volumen 72, nº1, pág. 56*
- [23] Norma General 01/07: “*Apoyo sanitario a ejercicios de instrucción y adiestramiento en el ejército de tierra*”.
- [24] C4-001: “*Doctrina Sanitaria Conjunta*”
- [25] Publicación doctrinal PD4-616: “*Sanidad en operaciones*”.
- [26] PD4-600 (anexo E): “*Compañía de sanidad*”
- [27] Orientaciones OR4-116: “*Orientaciones compañía de servicios*”
- [28] NAI 304-14: “*Estructura operativa de la BRILAT*”

- [29] Combat Gauze: Recuperado de, <https://www.narescue.com/military-products/massive-hemorrhage/combat-gauze-z-fold-hemostatic>
- [30] EZ-IO: Recuperado de, <https://www.narescue.com/introsseous-ez-io-g3-power-driver-blk>
- [31] Combat medical: Recuperado de, <http://combatmedicalsistemas.com/wp-content/uploads/2016/08/2016-Commercial-Price-List-V2-8.29.16.pdf>
- [32] Ambú: Recuperado de <http://ambu-shop.es/producto/mark-iv/>
- [33] Saucedo López, Francisco J., Cabrera Cabrera, José A. (2014). Propuesta del modelo de carrera del personal sanitario. *Revista Ejército de Tierra. Los RRHH: perspectiva desde el mando de personal, volumen 885, pág.108-120.*
- [34] Dirección de investigación, doctrina, orgánica y materiales. “*La asistencia sanitaria en el Ejército de Tierra*”. (30-11-2012).
- [35] Estado Mayor del Ejército. “*Plan de actuación de formación sanitaria de tropa en el ET*”. (12-2014).
- [36] Caballero Rodríguez, Gabriel J. (2011). Apoyo sanitario a ejercicios de instrucción y adiestramiento. *Revista Ejército de Tierra. Preparación de la fuerza, volumen 842 extraordinario de mayo, pág. 115-120.*

Lista de Acrónimos

AFSET: actividades formativas sanitarias del Ejército de Tierra.

ASAN: apoyo sanitario.

BRILAT: Brigada de infantería ligera aerotransportada.

CNLTT: Camión ligero todoterreno.

DIGEREM: Dirección General de Reclutamiento y Enseñanza Militar.

DUE: diplomado universitario en enfermería.

EMISAN: Escuela Militar de Sanidad.

ET: Ejército de Tierra.

ETR: escala de tropa.

FAS: Fuerzas armadas.

FSET: formación sanitaria del ejército de tierra.

FST: formación sanitaria de tratamiento.

HLZ: Helicopter landing zone (zona de aterrizaje de helicópteros).

L-STAT: Life Support for Trauma and Transport (Apoyo vital para trauma y transporte).

MADOC: mando de adiestramiento y doctrina.

MEDEVAC: Evacuación médica.

NH: Nidos de heridos.

OPORD: orden de operaciones.

OTAN: Organización del tratado del Atlántico Norte.

POC: punto de contacto.

PS: Puesto de socorro.

SAVe: Simplified Automated Ventilator (Ventilador Automatizado Simplificado).

SVA: Soporte vital avanzado.

SVB: Soporte vital básico.

TCCC: Tactical Combat Casualty Care.

TES: técnico en emergencias sanitarias.

TTP: tácticas, técnicas y procedimientos.

UAS: Unmanned aircraft system (Sistema aéreo no tripulado).

UAV: Unmanned Aerial Vehicle (Vehículo aéreo no tripulado).

UCO: unidad, centro u organismo.

UME: Unidades Móviles de Emergencia.

UVI: Unidades Móviles de Vigilancia Intensiva.

Anexo A. Entrevistas.

Entrevista número 1 a la cabo Cotrina, perteneciente al pelotón de sanidad del Batallón “San Quintín” del Regimiento “Príncipe” de la BRILAT, en Siero (Asturias) el día jueves 13 de octubre.

Alférez Alberto Gozalo Alonso: ¿Me podría indicar las capacidades actuales del pelotón de sanidad, sin entrar en lo que en teoría se debería tener?

Cabo Cotrina: ahora mismo en cuanto a ambulancias, debido a las maniobras del Batallón “Toledo” solo contamos con una ambulancia con capacidad de realizar soporte vital avanzado (SVA) y otra de soporte vital básico (SVB). Además, periódicamente una nuestra o del otro Batallón debe estar en el botiquín de la unidad para permitir la evacuación desde allí hacia el hospital en caso de que suceda algo. En cuanto a material de asistencia tenemos varias mochilas de Soporte Vital Básico que son distintas de la que lleva el oficial médico de Soporte Vital Avanzado. Voy a mostrarle una [acerca una mochila, la abre y comienza a extraer elementos]. Como ve tenemos bastante material para asistir rápidamente a un herido, sobre todo si es debido a una hemorragia que es lo más habitual y de las pocas cosas en las que podemos intervenir por ley. Hay vendajes, torniquetes, polvos hemostáticos como el celox, tijeras, pinzas, etc. Y además tenemos un camión para transportar material para desplegar en zona de operaciones porque en las ambulancias no es recomendable llevar equipo y encima no cabría todo. En el camión llevamos una o dos tiendas de Puesto de Socorro de Batallón, sillas, mantas y cosas de mayor volumen, y en las ambulancias que verá después está el equipo médico.

Alférez Alberto Gozalo Alonso: ¿Cuáles cree que son las mayores limitaciones en la asistencia sanitaria del Batallón?

Cabo Cotrina: La falta de personal facultativo como médicos y enfermeros, porque nosotros somos solo un pelotón para el Batallón, pero ellos son solo un par para el regimiento. Además, en caso de que sean necesarios para algo en concreto ya no tienen a alguien que realice su labor.

Alférez Alberto Gozalo Alonso: ¿Están capacitados para establecer simultáneamente dos Puestos de Socorro como se indica?

Cabo Cotrina: Si se añaden un médico y un enfermero adicional para el nuevo puesto de socorro sí. Pero como he dicho el personal facultativo es escaso en estos momentos en todo el Ejército.

Alférez Alberto Gozalo Alonso: ¿Hay muchas incidencias al cabo de un año en las que deban intervenir?

Cabo Cotrina: Normalmente no. La mayoría de cosas que suceden son esguinces, o lesiones de poca gravedad y gente que se acerca al Puesto de Socorro porque necesitan algún antipirético u otro medicamento. Pero heridos graves, por suerte, no suele haber.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Eso puede llevar a cierto relax o pérdida de costumbre a la hora de tratar con una emergencia?

Cabo Cotrina: Relax no porque nuestro cometido es estar preparados para actuar en caso de ser necesarios y contar con el material necesario para ello. Pero falta de costumbre a la hora de tratar una emergencia posiblemente si, ya que no somos como los técnicos de emergencias civiles que están constantemente actuando. Nosotros solo actuamos si es necesario, y como se trabaja con seguridad no suele haber problemas.

Entrevista número 2 al cabo primero Quintela, FSET-3 y segundo jefe del pelotón de sanidad del Batallón “San Quintín” del Regimiento “Príncipe” de la BRILAT, en Siero (Asturias) el día jueves 13 de octubre, en el interior de la ambulancia de SVA.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Podríamos comenzar viendo el material del que dispone la ambulancia?

Cabo primero Quintela: En primer lugar, en esta ambulancia tenemos capacidad para llevar más camillas simultáneamente, pero por ser de Soporte Vital Avanzado solo tenemos una, lo que nos permite colocarla como prefiere el oficial médico [la mueve en diferentes direcciones y modifica su altura] y así podemos trabajar adecuadamente con un herido utilizando todos los elementos del vehículo. Como ve el vehículo cuenta con muchos cajones y compartimentos en los que guardamos todo lo que necesita el teniente médico para atender a un herido, aunque el también trae una mochila propia que solo emplea el para dar Soporte Vital Avanzado. Nosotros tenemos varias mochilas, pero de Soporte Vital Básico en nuestro cuarto.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: La cabo Cotrina ya me las ha enseñado por dentro antes.

Cabo primero Quintela: Luego le enseñare también los botiquines individuales que tenemos allí. Siguiendo con el material de la ambulancia, como elementos más importantes, tenemos dos ventiladores manuales Ambú, un equipo móvil de oxigenoterapia, y el aspirador de secreciones que es algo parecido al que usa un dentista, pero con más capacidad. Luego en los cajones tenemos vendajes de todo tipo, bisturís, guantes, más a la derecha betadine, el celox, que son unos polvos que se introducen mediante una especie de aguja de plástico en las hemorragias y hacen coagular la sangre y taponar la herida, vendajes rapidex, un fonendoscopio para ver si hay problemas respiratorios y cicatrizante tulgrasum. Por aquí delante tenemos algodones, termómetros, tijeras, esparadrapo, dos laringoscopios [extrae uno de ellos y explica cómo se trabajaría con el], suero fisiológico y mascarillas diversas. Encima está el dama de elche que es un fijador cervical que impide el movimiento de la cabeza, un colchón de vacío con su bomba, el cual permite mover al herido casi de cualquier manera teniéndolo bien fijo. Es como una colchoneta que se va vaciando de aire y, con el paciente encima se adapta a su

cuerpo. Y en el último cajón tenemos férulas hinchables para inmovilizar miembros y pinzas. En el cajetín metálico al lado de la puerta están todos los medicamentos como antigripales, paracetamol o calmantes.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Todo el material que me ha enseñado es el de dotación para el pelotón de sanidad?

Cabo primero Quintela: No, de dotación viene el Botiquín de Campaña, el dama de Elche, los dos ventiladores manuales Ambú, el colchón de vacío, un equipo móvil de oxigenoterapia, y el aspirador de secreciones. El resto se consigue solicitando la compra de elementos que no vienen incluidos de dotación a través de la S-4 de la unidad. Y los medicamentos, vendas... que son perecederos se piden directamente al botiquín de la unidad y lo vamos renovando cuando vemos que se va a caducar o que está en malas condiciones.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Usted cree que sería necesario mejorar el material del que disponen en el pelotón de sanidad?

Cabo primero Quintela: Bueno siempre se puede pedir alguna cosa que falte, pero por lo que yo he visto fuera de aquí [refiriéndose al acuartelamiento], el material es incluso mejor y más abundante que el que podemos encontrar en ambulancias de la sanidad pública

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Cuándo salen de maniobras fuera de la base, hay que llevar un planeamiento previo o algo similar?

Cabo primero Quintela: Claro, aparte de la preparación propia de equipo es necesario ir unos días antes a la zona porque hay que estimar el tiempo de traslado por la ruta de evacuación que hemos establecido. El tiempo se estima midiendo el tiempo que se tarda en realizarla, porque puede haber obras u obstáculos imprevistos. Además, hay que hablar con los hospitales más cercanos a la zona de ejercicios porque hay que ver si el hospital cubre a personal de ASISA, ADESLAS, etc., porque si no es muy urgente podemos escoger el que mejor se adapte a las necesidades del herido.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Usted cree que están capacitados para asumir una responsabilidad mayor a la hora de asistir a un herido?

Cabo primero Quintela: si, porque ahora mismo solo nos utilizan para ayudar al enfermero o como mucho taponar una herida porque técnicas invasivas no podemos hacer porque la ley no nos lo permite. Lo único que sería conveniente también realizar cursos de actualización porque a veces recibimos material nuevo, el enfermero nos pide que le alcancemos algo y nos quedamos sin saber que hacer porque desconocíamos que era a lo que se refería. Además, viene bien porque a la hora de dar la instrucción sobre primeros auxilios al resto de chavales de la unidad hace falta tener los conocimientos actualizados en el tema. Yo en concreto no tengo problema porque estudie civilmente un grado medio hace poco tiempo y estoy esperando a que me convaliden el FSET-6 pero si vas un poco más justo igual se te van pasando ciertas cosas.

Alfárez Alberto Gozalo Alonso: ¿Cree que un cambio de legislación que les permitiera actuar con más libertad les beneficiaría?

Cabo primero Quintela: Como he dicho antes el personal del pelotón solo puede dar un soporte vital básico, a pesar de estar capacitado para realizar actividades más complejas. Por lo tanto, si se nos diera la opción de actuar en determinadas circunstancias lo podríamos hacer correctamente, y dado el caso podríamos llegar a salvar alguna vida.

Anexo B. Capacidades de los roles.

NIVELES / ROLES	CAPACIDADES PRINCIPALES
Nivel / Role 1	<ul style="list-style-type: none"> — Atención sanitaria primaria — Primeros auxilios especializados — Triage o clasificación de bajas — Resucitación — Estabilización — Limitada evacuación de bajas — Pruebas elementales de laboratorio — Gestión inicial del estrés de combate
Nivel / Role 2LM (<i>Light manoeuvre</i>)	<ul style="list-style-type: none"> — Triage o clasificación de bajas — Especialista en medicina intensiva con medios apropiados — Cirugía de control de daños (ver glosario de términos) — Cuidados postoperatorios — Laboratorio de campaña — Diagnóstico por imágenes básico — Recepción, regulación y evacuación de bajas — Limitada capacidad de ingresos — Otras capacidades adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • Sanidad medioambiental • Medicina preventiva • Cuidados dentales básicos • Gestión operacional del estrés de combate (psicología o psiquiatría) • Telemedicina • Coordinación evacuación de bajas
Nivel / Role 2E (<i>Enhanced</i>)	<ul style="list-style-type: none"> — Atención sanitaria secundaria — Cirugía primaria (ver glosario de términos) — Cuidados postoperatorios — Cuidados intensivos — Hospitalización reglada — Laboratorio de campaña reforzado con suministro de sangre — Descontaminación de bajas NBQ — Otras capacidades adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • Sanidad medioambiental • Medicina preventiva • Cuidados dentales básicos • Gestión operacional del estrés de combate (psicología o psiquiatría) • Telemedicina • Coordinación evacuación de bajas
Nivel / Role 3	<ul style="list-style-type: none"> — Cirugía especializada (neurocirugía, maxilofacial, quemados, etc.) — Diagnóstico avanzada y especializada para apoyo a especialidades clínicas (escáner, artroscopia, pruebas de laboratorio, etc.) — Especialidades médicas (medicina interna, neurología, cuidados intensivos, oftalmología, etc.) — Abastecimiento y mantenimiento de recursos de clase VIII
Nivel / Role 4	<ul style="list-style-type: none"> — Todo el espectro de la asistencia médica (procedimientos médicos y quirúrgicos definitivos, cirugía reconstructiva y rehabilitación)

Fuente: Publicación doctrinal PD4-600 (anexo E): “Compañía de sanidad” [26]

Anexo C. Métodos de clasificación de bajas.

P1	PELIGRO INMINENTE	3H
P2	ALTERACIONES IRREVERSIBLES	6H
P3	NO RIESGO VITAL INMEDIATO	10H
P4	TRATAMIENTO	+10H

1 Clasificación de bajas según urgencia

SISTEMA "T"	DESCRIPCIÓN	COLOR CÓDIGO
T1	Inmediata	Rojo
T2	Urgente	Amarillo
T3	Mínimo	Verde
T4	Expectante	Azul
Muerto	Muerto	Blanco

2 Clasificación de bajas según OTAN

A	URGENTE	2H
B	CIRUGIA URGENTE	2H
C	PRIORIDAD	4H
D	RUTINA	24H
E	CONVENIENTE	SE PUEDE TRATAR, PERO MEJOR EVACUAR

3 Clasificación de bajas según urgencia en Afganistán

A1	URGENTE	SALIDA INMEDIATA
A2	PREFERENTE	24H
A3	RUTINARIA	72H
A4	ESPECIAL	SALIDA VARIABLE

4 Clasificación de bajas según urgencia de aeroevacuación

Fuente: Publicación doctrinal PD4-616. "Sanidad en operaciones" [25]

Anexo D. Cursos de formación

- FSET 1.- Primeros Auxilios.
- FSET 2.- Instructor de Primeros Auxilios.
- FSET 3.- Sanitario.
- FSET 4.- Monitor de FSET 3.
- FSET 5.- Profesor de FSET 3.
- FSET 6.- Ayudante de Clínica.
- FSET 7.- Ayudante de Farmacia.
- FSET 8.- Ayudante de Veterinaria.
- FSET 9.- Sanitario de Operaciones Especiales. [31]

Anexo E. Comparativa ventiladores mecánicos

	Ambu Matic	Vital Res-Q Hersill	SAVe
MODO VENTILATORIO	CMV	CMV	CMV
CONTROLES		Controles asociados	
FiO2 (%)	60 o 100	100%	21 a 62%
Volumen Corriente (ml)	200 a 1200	200 a 1100	600
Frecuencia respiratoria (r/min)	12 o 20	12 a 20	10
Ventilación Manual	Si	Si	Si
Ventilación espontánea	Si	Si	Si
PARÁMETROS EN PANTALLA			
FiO2 (%)	60 o 100	No	No
Volumen corriente (ml)	200 a 1200	No	No
Frecuencia respiratoria (r/min)	12 o 20	No	No
Presión (cmH2O)	Si	No	No
Flujo (l/min)	4 a 14	No	No
Otros		7 posiciones selectoras	Op. Detector EtCO2
Fugas	Si	No	Si
Presión alta (cmH2O)	60	60	Si
Obstrucción	Si	No	Si
Fallo suministro de O2	Si	No	No
ALARMAS			
Peso (kg)	0,970	1,26	1,4
Autonomía (min.)	Con 2 l O ₂ (26 a 148)	31 l 103	330
Compresor interno	No	No	Si
		No	Op, Detector EtCO ₂
		Opcional	/
		-18 a 50	0 a 50
OTRAS CARACTERÍSTICAS			
Capnografía	No		
Válvula PEEP	opcional		
Rango T° (C°)	/		

Fuente: Manual de soporte vital avanzado en combate [5].