



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DEL EQUIPO DEL CAZADOR DE MONTAÑA.

PROPUESTAS DE MEJORAS A NIVEL MATERIAL TÉCNICO.

Autor

CAC.INF. Diego Cuesta Hernández

Directores

D. Antonio Otal German
Cap. D. Jose Luis Malavia Arnau

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2019

Agradecimientos

En primer lugar me gustaría agradecer al Regimiento 'América' N°66 por la atención proporcionada durante las prácticas externas correspondientes al último año de formación del CGET y en especial a la 2ª compañía del Batallón Montejurra I/66. Esta unidad me ha hecho sentir como un miembro más de su personal. También agradecer al Teniente Alejandro Sánchez Horneros y al Capitán José Luis Malavia Arnau su paciencia, interés y voluntad por intentar enseñarme lo máximo posible sobre lo que es la milicia en una unidad operativa.

Me gustaría dejar constancia de mi enorme agradecimiento al Dr. Antonio Otaí German, mi tutor académico. Aunque nos separaban cientos de kilómetros, sus consejos y correcciones en este Trabajo de Fin de Grado me han facilitado enormemente el desarrollo del mismo.

Por último, mencionar a mi director militar del TFG y en mis prácticas de mando, el Capitán Malavia Arnau. Agradecerle sus consejos y su disponibilidad absoluta. Sus consejos sobre la carrera de las armas y su forma de ver la milicia me serán de utilidad durante toda mi carrera militar.



Resumen

La motivación principal de la realización del presente proyecto radica en el mantenimiento de la seguridad y la capacidad de combate de las Unidades de Montaña. Consideradas las Unidades de Montaña entre las unidades más exigentes del Ejército de Tierra debido a la necesaria preparación física y técnica de sus miembros. Gracias a esto se les dota de un tipo de material único de cuyas capacidades y servidumbres han de ser expertos para poder emplearlo allá donde lo necesiten. Estas Unidades son capaces de desplazarse y actuar en terrenos de montaña totalmente impracticables para las unidades convencionales.

Es por ello por lo que el material necesario que deben portar ha de ser el suficiente y eficiente para poder superar todos los obstáculos que la montaña impone. Por este motivo, dentro de sus filas surge el conflicto de optimizar el peso a portar, debido a que los miembros de esta unidad deben portar en sus equipos todo el material necesario para la supervivencia y movimiento en montaña por la dificultad de abastecimiento logístico. Esta forma de optimización está relacionada con el peso del material y del mantenimiento de la capacidad de combate, para favorecer la velocidad y transición en los movimientos. El presente estudio trata de descubrir las limitaciones del material que poseen actualmente las Unidades de Montaña para poder proporcionar posibles cambios en vista de los requerimientos de los principales usuarios.

Para la consecución de los objetivos del presente proyecto, fue necesaria la corroboración e investigación presencial del material disponible mediante la integración en una Unidad de Montaña, en este caso el Regimiento de Infantería "América" nº 66. Durante la estancia se solicitó la colaboración de los principales usuarios del material para descubrir, mediante el análisis de las opiniones de los encuestados, las limitaciones y servidumbres del material que emplean. El posterior análisis de resultados ofreció la posibilidad de investigación de los puntos débiles del material y los requerimientos de los usuarios mediante el empleo de herramientas de análisis de calidad para posteriormente, realizar un estudio de mercado buscando material que responda a las necesidades de la Unidad y proponer material apto a esas necesidades.

Finalmente, tras la realización del estudio y analizando los resultados se determinó qué material necesitaba una reposición por exceder su tiempo de vida medio, por faltas de seguridad por su empleo y por tener un peso y volumen excesivos. De este material se seleccionó el material más crítico empleado por la Unidad y gracias al estudio de mercado se pudo proporcionar material que cumpliera los requerimientos tácticos y técnicos necesarios para poder cumplir las misiones de manera rápida, efectiva y segura.

Abstract

The main motivation for the realization of this project comes from the need to maintain the security and combat capacities of the Mountain Units. These units are considered the most demanding units of the Earth Army due to the necessary preparation of its members through physical and technical training. Because of this they are endowed with a unique material of which the users must be experts in its capacities and easements to be able to use it wherever the material is needed. These Units can move and act in mountain terrains impracticable to conventional units.

It is for this reason that the necessary material they use should be sufficient and efficient to be able to overcome all the obstacles that the mountain throws their way. Because of this, inside their lines the conflict of optimizing the weight that is carried arises, due to the fact that the members of this unit need to carry in their equipment all the necessary material to survive and mobilize through the mountain accounting to the difficulty in the logistics. The present study tries to discover the limitations of the material that the Mountain Units have in their possession now a days to be able to propose possible changes in view of the needs of the actual users.

In order to achieve the goals of the presented project, we used through the collaboration and the presidential investigation the material we had in hand during the practical sessions in a Mountain Unit, in this case the Infantry Regiment "America" n 66. During the stay, the collaboration of the principal users of said material was sollicitated, to discover, through an analysis of opinion, the limitations and easements of the material that is in use. The posterior analysis of the results offered the possibility of investigation of the weak leaks and the requirements of the users using quality analysis to afterwards do a market study looking for corresponding materials to the necessities of the Unit and propose material up to the task.

Finally, after the realization of the study and the analysis of the results, it was determined that the material needed a reposition due to the fact that it was exceeding its expiring date. This was do to faults in their security system and for having excessive usage, weight and volume. From this material the most critical parts that were in use were the ones that were selected by the Unit. thanks to this market study, the material that met the tactical and technical requirements was accessible to the unit in an effective, safe and fast way.

Índice

Agradecimientos.....	3
Resumen	5
Abstract.....	6
Índice	7
Índice de apéndices.....	8
Índice de imágenes y figuras	9
Capítulo 1. Introducción.....	12
Capítulo 2. Dedicación técnica en montaña.....	15
2.1. Escalada.....	15
2.2. Paso de semipermanentes.....	18
Capítulo 3. Material del Regimiento AMÉRICA 66.....	22
Capítulo 4. Metodología.....	24
4.1. Estudios primarios	24
4.2. Herramientas de valoración de la calidad	27
4.3. Estudio de mercado.....	31
Capítulo 5. Conclusiones	36
Referencias	38
Bibliografía.....	39

Índice de apéndices

APÉNDICE A. Tablas de material.....	42
APÉNDICE B. Encuesta.....	47
APÉNDICE C. Resultados encuesta.....	56

Índice de imágenes y figuras

Ilustración 1. Sistemas de graduación de la escalada libre en roca	16
Ilustración 2. Espit sin anclar en pared (izquierda), anclaje químico (centro), Parabolt anclado en pared (derecha).....	16
Ilustración 3. Explicación Factor De Caída	17
Ilustración 4. Escalada clásica	17
Ilustración 5. Escalada artificial.....	18
Ilustración 6. Teleférico superpuesto	19
Ilustración 7. Teleférico horizontal	19
Ilustración 8. Pasarela.....	19
Ilustración 9. Escala	19
Ilustración 10. Pasamanos	19
Ilustración 11. Tropa de cuerda fija.	19
Ilustración 12. Puño <i>JUMAR</i> marca <i>PETZL</i>	20
Ilustración 13. Nudo machard para ascensión.....	20
Ilustración 14. Mosquetón <i>HMS</i> mal empleado.....	20
Ilustración 15. Tensado de cuerdas.....	20
Ilustración 16. Roldana de tensado	20
Ilustración 17. Vía ferrata	21
Ilustración 18. Disipador de cinta cosida (izquierda); Placa disipadora (derecha)	21
Ilustración 19. Arnés de pecho <i>ROCA</i>	22
Ilustración 20. Arnés <i>ROCA</i>	22
Ilustración 21. Solución para abrochar las correas del arnés	22
Ilustración 22. Mosquetón <i>HMS</i> <i>FIXE</i>	23
Ilustración 23. Cinta exprés <i>FIXE</i>	23
Ilustración 24. Friends.....	23
Ilustración 25. Fisureros	23

Ilustración 26. Cintas planas.....	23
Ilustración 27. Click up.....	28
Ilustración 28. Nudo dinámico	28
Ilustración 29. Reverso/ Cesta	28
Ilustración 30. Columna Qué QFD	31
Ilustración 31. Columna Cómo QFD	31
Ilustración 32. Resultado orden de importancia QFD.....	31
Ilustración 33. Arnés PETZL TOUR.....	32
Ilustración 34. Arnés BLACK DIAMOND COULOIR.....	33
Ilustración 35. Petzl William.....	34
Ilustración 36. Petzl SM D.	34
Ilustración 37. Casco escalada Fuente. Elaboración propia	42
Ilustración 38. Arnés Roca Fuente. Elaboración propia	42
Ilustración 39. Pies de gato Fuente. Elaboración propia	42
Ilustración 40. Cuerda dinámica	42
Ilustración 41. Mosquetón HMS Fuente. Elaboración propia	43
Ilustración 42. Cinta exprés FIXE Fuente. Elaboración propia.....	43
Ilustración 43. Cabo de anclaje Fuente	43
Ilustración 44. Reverso asegurador.....	43
Ilustración 45. Descensor ocho Fuente. Elaboración propia	44
Ilustración 46. Cordino 5mm.....	44
Ilustración 47. Cintas planas.....	44
Ilustración 48. Fisureros	45
Ilustración 49. Friends.....	45
Ilustración 50. Clavijas	45
Ilustración 51. Escala	46
Ilustración 52. Estribos	46
Ilustración 53. Ganchos	46

TABLA DE ACRÓNIMOS

CGET	Cuerpo General del Ejército de Tierra
CUMAS	Cuadros de Mando
PEXT	Prácticas Externas
EMMOE	Escuela Militar de Montaña y Operaciones Especiales
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades
QFD	Despliegue de la función calidad
UIAA	Union Internacionale des Associations d'Alpinisme
NME	Norma Militar Española
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas

Capítulo 1. Introducción.

- **Ámbito de aplicación**

Creado como unidad expedicionaria en 1764, el Regimiento "América" ha traspasado orgulloso su doscientos cincuenta aniversario, con un glorioso historial forjado en más de 5000 acciones de guerra. El regimiento goza hoy mismo de un elevado prestigio, ganado con el esfuerzo y entrega de muchos de los que hoy forman entre sus filas, sea frente al zarpazo terrorista, en las misiones de apoyo a la paz en Bosnia, Albania y Kosovo o, más recientemente, en las lejanas tierras de Afganistán y Líbano (1).

Situado a escasos kilómetros de Pamplona en el cuartel de Aizoain se instruyen diariamente los componentes del Regimiento "América" nº 66, perteneciente a la Brigada de Infantería Guadarrama XII. Debido a su situación geográfica privilegiada, goza de conexión con el mejor campo de instrucción, los valles y cumbres del Pirineo Navarro y Aragonés. Escenario idóneo para poner a prueba el valor y la decisión del soldado y la preparación de las unidades. Junto al empleo de técnicas y materiales específicos para la vida, movimiento y combate en terrenos de montaña y climas fríos, la actividad de los cazadores de montaña exige un espíritu especial, caracterizado por sobriedad, austeridad y espíritu de sacrificio.

Los miembros que forman este Regimiento se esfuerzan diariamente por cumplir con su misión: alcanzar, mantener y mejorar su preparación para vivir, moverse y combatir en terrenos de montaña y clima extremadamente frío. Para ello, la unidad dispone de equipos específicos y lleva a cabo un intenso y exigente programa de actividades dividido a lo largo del año en periodos de combate y de adaptación y entrenamiento en montaña para alcanzar los niveles técnicos requeridos.

Dentro de este proyecto se mostrará un estudio detallado del material que se emplea en la unidad para alcanzar los niveles de especialización necesarios para cumplir su misión allá donde se les requiera y bajo las condiciones más desfavorables. Siguiendo su tradición y como se menciona en su himno, "*... valiente para atacar, pensando solo en vencer, no sabes retroceder, ni tu puesto abandonar...*" (2). Gracias a la experiencia obtenida durante las prácticas externas correspondientes al quinto curso de formación del Cuerpo General del Ejército de Tierra (CGET) y gracias a la colaboración de los Cuadros de Mando (CUMAS), se han podido apreciar las necesidades de material en la unidad ya sea por faltas del mismo, deterioro, caducidad... Con el presente proyecto y con la colaboración y experiencia del personal facultativo de la unidad, se pretende ofrecer una propuesta de mejora del material que necesita reposición y actualización.

- **Objetivos del proyecto**

El objetivo principal del presente estudio consiste en descubrir las limitaciones y necesidades de las unidades de montaña en cuanto a material técnico necesario para la superación de obstáculos, para poder ofrecer una propuesta de mejora de dicho material. Debido al empleo continuo, el material actual de las compañías del Batallón Montejurra I/66 se encuentra, en algunos casos, en malas condiciones de mantenimiento o conservación y se sigue empleando en actividades para las cuales no ha sido diseñado.

Por tanto, debido al avance del material actual de montaña, sería muy apropiado que las unidades especializadas en progresión por medio montañoso, contasen con los medios que les proporcionasen la seguridad suficiente y a la vez les brinde la comodidad y ventajas de las nuevas tendencias para facilitar la superación de obstáculos que el medio impone.

Con el propósito de alcanzar el objetivo principal, es necesario definir una serie de objetivos de nivel más bajo cuya consecución permita alcanzar el objetivo principal, los cuales se enumeran a continuación:

- Objetivo 1:

Estudio de las actividades técnicas de las Unidades de Montaña y del material necesario para su realización de forma segura y efectiva. Debido a que las Prácticas Externas (PEXT) tuvieron lugar en periodo estival, las actividades estudiadas coinciden con actividades propias de la fase de Instrucción Técnica Estival.

Estudio del material de dotación en la Unidad y el uso que se le da a este material; y conocer la opinión de los principales usuarios de dicho material.

Estudio de ese material, actualmente en dotación en la unidad reflejado en SIGLE, con la finalidad de descubrir posibles faltas, limitaciones y peligros que derivan del empleo del material en las Compañías de Cazadores.

Para ello me propongo realizar un estudio primario con la opinión de los efectivos que emplean el material en las distintas actividades programadas, tomando como referencia las valoraciones y opiniones del personal expertamente diplomado en Montaña.

Considerando como estudio primario, debido a las entrevistas y encuestas realizadas, descubriremos la opinión del personal, escogiendo una población de mayor número posible. El trabajo se dividirá mediante las actividades principales de montaña estival realizadas por la unidad. Recogidas teniendo en cuenta las capacidades y conocimientos que deben de poseer los efectivos con el nivel acreditado Básico y Elemental de Montaña (3).

- Objetivo 2:

Realizar estudio de mercado siguiendo las indicaciones de material ofrecidas por el personal diplomado en montaña. Este estudio basará su búsqueda en aquel material que responda a las exigencias reflejadas en los manuales Básico y Elemental dado que este nivel es el que se espera de los efectivos para poder trabajar eficazmente y con seguridad en la unidad. Esto se debe a que el empleo de material muy novedoso, que se separe de la línea marcada por la Doctrina del Ejército de Tierra, puede producir un efecto contrario en el personal llegando a poner en riesgo su seguridad y la del resto.

- Objetivo 3:

El objetivo final consistirá en obtener los objetivos de adiestramiento de las Compañías de fusiles de Cazadores de Montaña (MA4-102) y realizar las comprobaciones necesarias para determinar si con el material actual se llegan a cumplir. A su vez, realizar una comparación entre las capacidades que ofrece el material nuevo seleccionado y resultados con el material actual de dotación en unidades de montaña.

• **Estructura de la memoria**

Esta memoria está dividida en cinco capítulos. El primero de ellos coincide con la presente introducción, en la cual se han detallado tanto los problemas planteados para las unidades de Montaña en cuanto a material técnico como los objetivos que se pretenden conseguir para ofrecer una propuesta de mejora.

En el segundo capítulo, se realizará un análisis de las actividades principales de montaña estival y se procederá a definir todos aquellos términos propios de dichas actividades. Además del necesario conocimiento para el entendimiento de estas y del presente proyecto. Se realizará el estudio mediante el análisis del material técnico necesario para la práctica de dichas actividades de forma segura y eficiente.

En el tercer capítulo, se realizará un análisis del estado actual del material de dotación en el Regimiento América nº66 y se explicarán las limitaciones y servidumbres del este.

En el cuarto capítulo, se realizará la interpretación de los resultados de las encuestas para poder realizar posteriormente los análisis DAFO y QFD que permitirán comprender la inminencia de la renovación del material.

El quinto capítulo serán las conclusiones del proyecto.

Se reservarán unas páginas al final del documento para anexos, con el objetivo de situar los cuestionarios y complementar la información que no pueda aparecer dentro de la memoria.

Capítulo 2. Dedicación técnica en montaña.

El Regimiento de Infantería nº 66, además de ser una unidad del arma propiamente dicha y realizar todas las actividades que definen a los efectivos de Infantería en cuanto a Instrucción y Adiestramiento en combate (3), posee una preparación y especialización técnica únicas y necesarias para el desarrollo de las misiones en los escenarios más abruptos y desfavorables para el movimiento y vida de los combatientes. Son aptos para combate en situaciones de clima extremo y de terreno montañoso (4). Por ello los efectivos de esta unidad reciben formación específica de vida y movimiento en montaña, así como del empleo y mantenimiento del material.

La montaña presume de ser uno de los escenarios más difíciles de dominar debido a que supone ser un lugar inexpugnable o prohibitivo para las acciones tácticas por la dificultad técnica y física que implica la progresión por la misma. En ella aparecen durante los itinerarios planteados obstáculos definidos en el Glosario de Términos Militares (5) como:

"accidentes del terreno que dificultan el movimiento, constituido por accidentes naturales, elementos artificiales o una combinación de ambos (...) Sin embargo, un obstáculo lo es menos para el que es capaz de utilizar técnicas especiales para su franqueamiento y, aprovechando la debilidad de su oponente, sean beneficiados de sus capacidades para conseguir libertad de acción necesaria para la victoria e imponer la voluntad propia sobre la del enemigo."

Seguidamente, se realizará una explicación de las principales actividades realizadas en el Regimiento "América" nº66 en temporada estival y que requieren material técnico para su realización. La selección del material estival corresponde al hecho de haber asistido presencial y exclusivamente a dichas actividades durante las PEXT. Esta explicación servirá a modo de aclaración de términos y procedimientos técnicos para la posterior comprensión del trabajo.

Las actividades posteriores corresponden a las exigencias para la superación de los niveles Básico y Elemental impartidos para el personal de la unidad, de modo que actividades con gran exigencia física y técnica como escalada en hielo 'dry tooling'¹ no se valoran.

2.1. Escalada.

Definiendo escalada como la acción mediante la cual, por la dificultad del medio, es necesario el empleo de las manos para continuar la progresión (6). Podemos diferenciar varios tipos de escalada, de los cuales en este trabajo nos centraremos en escalada deportiva (libre), clásica y escalada artificial debido al alcance que pudiera tener el trabajo con técnicas de progresión en ambiente invernal.

Además, hay que tener en cuenta el medio en el que se desarrolla, siendo la roca principalmente donde se practica esta actividad. Desde este punto de vista, interesa conocer su solidez, adherencia y formación para poder anticipar cómo colocar los seguros y cómo proceder en la ascensión. Siendo los tipos de roca más frecuentes para las actividades que se realizan en el Regimiento el granito, el conglomerado y la caliza.

Para poder diferenciar los dos tipos de escalada estudiados, procedemos a explicar las diferencias principales entre las mismas.

¹ **Dry tooling.** Escalada muy técnica de áreas de roca con mínima o nula presencia de nieve o hielo en toda la vía. Se Fuente: Guía completa de escalada. Pete Hill. Editorial Paidotribo.2009.

- **Escalada deportiva** consiste en realizar ascensiones sobre paredes, valiéndose de la fuerza física y mental del individuo. Debido a la ascensión a unas alturas que implican un cierto riesgo, en caso de caída se emplea equipo de protección para mantener la seguridad. (7), (8).

Este estilo emplea anclajes en la pared, previamente fijados por personal facultativo de las distintas federaciones de montaña, mediante sistemas mecánicos o químicos llamados 'parabolts'²(Ilustración 1), estos anclajes comúnmente conocidos como 'chapas'³ sirven para asegurar a los escaladores de modo más polivalente y seguro que un *friend* o fisurero , lo que les permite centrarse más en la técnica de progresión y realizar ascensiones en paredes de alta dificultad. Esta técnica reduce considerablemente el riesgo del escalador al aumentar la dificultad de ascensión. Los escaladores buscan subir de nivel de vías en las cuales la forma de clasificación de las mismas en España (modelo francés) sigue una progresión numérica ascendente desde el número 4 hasta el 9 reconocido en el último año, y además a cada número se le asigna una letra ente (a, b, o c) para diferenciar niveles dentro de cada número .

La Ilustración 1 muestra una comparación de los sistemas de graduación más usuales. La escala francesa, de aplicación en toda Europa Central, tiene cada vez más aceptación. Por otro lado, la escala UIAA suele emplearse para graduar escaladas de alta montaña debido a la descripción clara y comprensible para el personal, actualmente es el más empleado por las Unidades de Montaña.



Ilustración 2. Espit sin anclar en pared (izquierda), anclaje químico (centro), Parabolts anclado en pared (derecha).

Fuente. PETE HILL MIC, FRGS (2009). "Guía Completa de Escalada". Editorial Paidotribo

El material necesario para realizar esta actividad supone el mínimo indispensable para escalada de elevada altura y para la práctica de forma segura y sin riesgo. Al estar los seguros instalados previamente en las paredes, el escalador solamente debe portar el material que aparece en la Tabla 1 del Apéndice A.

Este tipo de escalada se realiza en la unidad de forma adaptada, debido a que la mayoría del personal no posee suficiente nivel de escalada, sin embargo es un requisito de las Unidades de Montaña la escalada de vías en deportiva progresando de segundo escalador (9). Esto significa que la progresión de primero la realiza el personal facultativo de montaña, preparando la cordada para que el resto ascienda de segundo, mediante la progresión mosquetoneando las cintas exprés a las chapas de la pared y luego mosquetoneando al otro extremo a la cuerda.

EEUU	FRANCIA	UIAA	R.UNIDO
5.2	1	II	
5.3	2	III	
5.4	3	IV- IV	
5.5		IV+	
5.6	4	V-	4a
5.7		V	4b
5.8	5a	V+	4c
5.9	5b	VI-	5a
5.10a	5c	VI	
5.10b	6a	VI+	
5.10c	6a+	VII-	5b
5.10d	6b	VII	
5.11a	6b+	VII+	
5.11b	6c	VIII-	
5.11c	6c+	VIII-	
5.11d	7a	VIII	6a
5.12a	7a+	VIII+	
5.12b	7b	IX-	
5.12c	7b+	IX	
5.12d	7c	IX+	6b
5.13a	7c+		
5.13b	8a	X-	
5.13c	8a+	X-	6c
5.13d	8b	X	
5.14a	8b+	X	7a
5.14b	8c	X+	
5.14c	8c+	XI-	7b
5.14d	9a	XI	
5.15a	9a+	XI+	7c
5.15b	9b		
5.15c			

Ilustración 1. Sistemas de graduación de la escalada libre en roca
Fuente. PD4-900

² **Parabolts.** Anclaje con un tornillo de autoexpansión de nueve centímetros que se coloca en la pared taladrándola y colocando una chapa metálica a la que anclarse y una tuerca al final para fijar la chapa a la pared.

Fuente: <http://www.manerasdeescalar.com/2013/02/anclajes-en-escalada-deportiva-espits.html>.

³ **Chapas.** Nombre por el que se conoce a los parabolts .

Fuente: <http://www.manerasdeescalar.com/2013/02/anclajes-en-escalada-deportiva-espits.html>

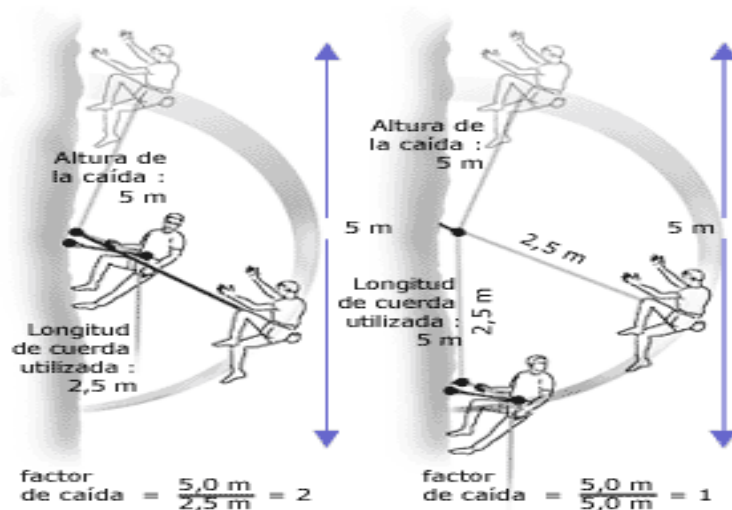


Ilustración 3. Explicación Factor De Caída

Fuente. <https://encorda2.com/2012/10/15/vias-ferrata-disipadoras/factor-de-caida-teorico/>

Esta progresión supone mayor riesgo debido a que aumenta considerablemente el 'factor de caída'⁴(10), el cual surge cuando el escalador ha ascendido por encima de la última chapa en libre sin asegurar para poder llegar a la siguiente chapa y mosquetonear. A su vez se define 'factor de caída' al cociente entre la distancia a la que cae un escalador, cuando se produce una caída del mismo, entre la distancia ascendida en la vía (véase Ilustración 3). La

mayoría del material de escalada, para su homologación, debe soportar las tensiones existentes en una caída de factor 2. El

objetivo con los seguros y la forma de asegurarse en la pared consiste en mantener este factor de caída lo más bajo posible (Ilustración 3).

- **Escalada clásica**, también conocida como tradicional, pretende hacerse de manera que el primero que escala a la vez que realiza la ascensión como primero de cordada va instalando los seguros (Ilustración 4), ya sea con anclajes naturales (rocas en punta, arcos de roca...) o artificiales recuperables (11), los cuales se expondrán posteriormente en la Tabla 2 del Apéndice A.

Normalmente los seguros, al tener que ser recuperables y anclarse de forma temporal en la pared, se suelen poner en grietas u orificios en la roca, siendo menos habitual el realizar perforaciones artificiales con brocas y tornillos de expansión autoblocantes debido a que resulta más costoso en tiempo y material, porque en ocasiones es necesario dejar parte de ese material abandonado en la roca. Los escaladores dejan estos procedimientos reservados para pasos imposibles o de mucha dificultad para proseguir el avance.



Ilustración 4. Escalada clásica

Fuente. <https://www.desnivel.com/escalada-roca/accesos/la-escalada-clasica-se-permitira-en-san-bartolo-cadiz/attachment/escalada-clasica/>

⁴ **Factor De Caída.** Método empleado para cuantificar la gravedad de la caída en escalada. Comprendido entre 0 y 2. El factor de caída es la relación entre la altura de la caída y la longitud de cuerda. En escalada, la gravedad de la detención de la caída no depende de la altura de la caída, ya que cuanto más cuerda haya desplegada, mayor es su capacidad de absorción. Fuente: www.Petzl.com.

- **Escalada artificial**, supone una escalada técnicamente tan exigente que es necesario el empleo de material de ayuda para poder seguir progresando (Ilustración 5). O bien, por la escasez de apoyos para manos y pies o debido al peso que se porte en el momento durante la escalada que dificulte excesivamente el movimiento, es necesario emplear material adicional tal y como el que aparece en la Tabla 3 del Apéndice A, es decir, necesita de apoyos artificiales con misiones de asegurar o ayudar a la progresión (12),(13). Antes de realizar este tipo de ascensión hay que tener en cuenta el material que se necesitará y el cómo emplearlo correctamente debido a que la seguridad del escalador depende de su destreza para colocar el material.

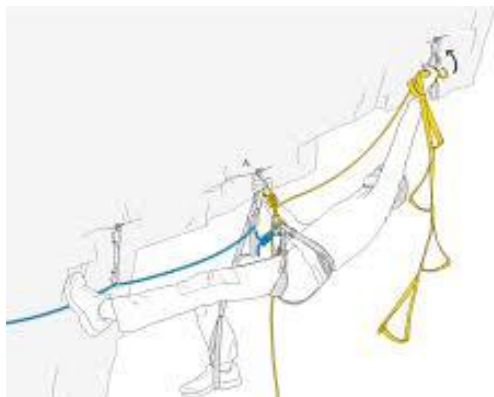


Ilustración 5. Escalada artificial

Fuente. <https://www.petzl.com/ES/es/Sport/Progresion-en-escalada-artificial>

La graduación de la dificultad en este tipo de escalada sigue un patrón cerrado, desde el A0 al A6 existiendo cierta dicotomía entre dos factores, la dificultad técnica, resuelta con una preparación físico-técnica adecuada; y la exposición y compromiso, resuelta por la adecuada preparación moral y relacionada con la calidad y cantidad del equipamiento de la vía existiendo el riesgo ante una posible caída más o menos peligrosa debido al estado de la vía (14).

En cuanto al material, dependiendo del tipo de escalada a practicar será necesario emplear un tipo de material u otro, siendo el material de escalada libre el material base para toda por ser la que menos material de apertura de vías necesita.

De este modo el material necesario para practicar escalada libre se encuentra explicado en la Tabla 1 del Apéndice A. Este material será de obligada posesión y empleo para realizar cualquier tipo de escalada de forma segura, al mismo equipo se le irá sumando material conforme se pretenda realizar escalada clásica, explicado su propio material específico en la Tabla 2 del Apéndice A; Del mismo modo se encuentra explicado el material específico de escalada artificial en la Tabla 3 del Apéndice A.

2.2. Paso de semipermanentes.

Se denominan medios de paso a los que, aprovechando o modificando la estructura del terreno, se instalan en zonas abruptas que es necesario acondicionar, de tal modo que se pueda cruzar por ellos sin necesidad de encordarse. Se distinguen medios de paso permanentes, los cuales necesitan modificar la estructura del terreno para su montaje, y los semipermanentes, que se montan durante un tiempo determinado por una unidad, aprovechando, pero no modificando la estructura del terreno (15). Debido a las capacidades de las Compañías de Cazadores del Batallón Montejurra nos centraremos en estos últimos.

Las unidades de Montaña del Ejército de Tierra diferencian distintos tipos de paso de semipermanentes en función de los medios disponibles, la misión y el terreno.

- **Teleféricos.** Son los pasos semipermanentes que tienen por objeto salvar grandes diferencias de nivel, barrancos, cortados, etc., mediante el tendido de cuerdas, en las que cargas o personal van suspendidos de las mismas. Se dividen en horizontal (Ilustración 6), superpuesto (Ilustración 7) e inclinado.

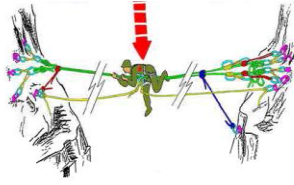


Ilustración 7. Teleférico horizontal
Fuente. PD4-900

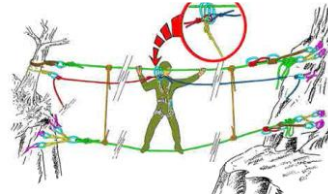


Ilustración 6. Teleférico superpuesto
Fuente. PD4-900

- **Pasarelas.** Semipermanentes en los que, mediante el entramado de cuerdas, se salvan, a modo de puente, cortaduras y barrancos. Necesitan de mayor instrucción técnica pero una vez montado, el paso de las unidades que preceden es más rápido (Ilustración 8).



Ilustración 8. Pasarela
Fuente. PD4-900

- **Escalas.** Escaleras confeccionadas con cuerdas o maderas para salvar una altura de forma rápida y efectiva.

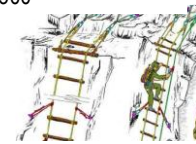


Ilustración 9. Escala
Fuente. PD4-900

- **Pasamanos.** Semipermanentes que tienen por objeto facilitar el paso por zonas en las que su inclinación, carencia de "presas"⁵ y las condiciones del terreno harían lento y peligroso su franqueamiento.

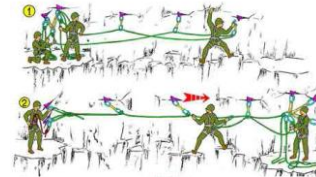


Ilustración 10. Pasamanos
Fuente. PD4-900

- **Trepa de cuerda fija.** (Ilustración 13). Paso de semipermanente en el que, por la dificultad o peligro potencial ante una caída, se hace necesario el empleo de medios autoblocantes para la ascensión, o bien nudos tipo *machard* (Ilustración 11) o con material tipo puño de ascensión *Jumar* (ilustración 12).



Ilustración 11. Trepa de cuerda fija.
Fuente. PD4-900

⁵ **Presas.** Una presa de escalada es una forma de agarre o sujeción en una pared de escalada o una pared natural, que el escalador utiliza para trepar mientras se apoya contra ella o se aferra a ella. Fuente: www.Petzl.com



Ilustración 12. Puño *JUMAR* marca PETZL.

Fuente: <https://m.petzl.com/ES/es/Profesional/Bloqueadores/ASCENSION>



Ilustración 13. Nudo machard para ascensión.

Fuente: <https://encorda2.com/2013/11/05/nudo-machard/>

El material empleado por los efectivos para su superación consiste en un arnés de escalada preparado con dos cabos de anclaje de diferentes longitudes para asegurarse ellos mismos y, en el caso de caída, quedarse colgando del cabo más corto y con el cabo largo asegurarlo a otra parte de una reunión u otro paso del semipermanente. Al extremo de los dos cabos deben ir acoplados un mosquetón con cierre de seguridad roscado. Al mismo tiempo se debe emplear el casco de escalada para evitar un traumatismo en la cabeza por golpeo con algún elemento o por caída.

Sin embargo, la preparación y montaje del paso supone de más material debido a que para un semipermanente simple se debe emplear una cuerda dinámica, anillos y cordinos⁶ para crear reuniones donde montar esa cuerda dinámica, mosquetones de seguridad tipo B⁷ y no HMS (Ilustración 15) para favorecer la dirección correcta de las fuerzas en paralelo a la cara de mayor longitud del mosquetón; roldanas⁸ (Ilustración 16) para tensar la cuerda dinámica y cordinos para realizar nudos *machard* antirretorno⁹ para mantener la tensión creada por la fuerza empleada en el tensado manual gracias a las poleas (Ilustración 14).



Ilustración 16. Roldana de tensado
Fuente. Elaboración propia



Ilustración 14. Mosquetón HMS mal empleado
Fuente. Elaboración propia



Ilustración 15. Tensado de cuerdas
Fuente. Elaboración propia

⁶ **Cordinos.** El cordino es una cuerda auxiliar, más delgada que la normal, usada en alpinismo. La norma UNE EN 564 lo define como una "cuerda o soga, que consta de un alma y una camisa, de un diámetro nominal de 4 mm a 8 mm y destinada a soportar fuerzas, pero no destinada a absorber energía."

⁷ **Mosquetón tipo B.** Mosquetón de cierre automático y resistencia adecuada para ser usado en la mayoría de las situaciones de escalada, y como conector principal en cualquier elemento de amarre.

⁸ **Roldanas.** Una roldana es una polea compuesta por una rueda acanalada, que sirve para aguantar una correa de transmisión, un cable de acero o una cuerda. El ranurado de la rueda gira sobre un eje o un cojinete dentro del marco de la cuadro. Esto permite que el cable se mueva libremente y minimiza la fricción y el desgaste del cable.

⁹ **Nudo Machard antirretorno.** Nudo que no se libera bajo carga. Muy empleado en maniobras de ascensión por cuerda, maniobras de izados y rapeles por trabajar solo en un dirección.

Finalmente, dentro del paso de semipermanentes encontramos las vías ferrata. Una vía ferrata es aquella vía preparada tanto vertical como horizontal equipada con diverso material: clavos¹⁰, grapas¹¹, presas, pasamanos, cadenas, puentes colgantes y tirolinas que permiten llegar con seguridad a zonas de difícil acceso (Ilustración 17).

La seguridad corre a cargo de un cable de acero instalado a lo largo de toda la vía y es necesario emplear un arnés con dos cabos de anclaje o un disipador¹² (Ilustración 18) especialmente diseñado para esta actividad, el cual no se contempla en el presente trabajo por el elevado precio por unidad que supone, un casco de escalada y una cuerda con varios mosquetones y descensores para repelar si es necesario o recuperar distancia a un paso.



Ilustración 18. Disipador de cinta cosida (izquierda); Placa disipadora (derecha)
Fuente. PD4-900

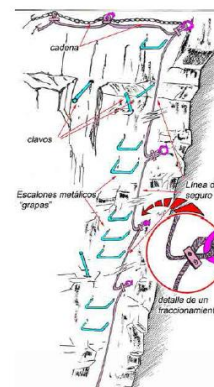


Ilustración 17. Vía ferrata
Fuentes. PD4-900

En el Regimiento "América" nº 66, cuando se valora la realización de una vía ferrata, se emplea el mismo material anteriormente citado, arnés de escalada y cordinos preformados en un cabo largo y otro corto. En casos excepcionales se podría emplear el disipador cosido, siendo este el más recomendable para este tipo de actividad dado que reduce el tirón que producen los cordinos en el arnés en el caso de sufrir una caída.

Tras mencionar el material necesario para practicar cada actividad, veremos si en el Regimiento se cumplen las expectativas para poder cumplir con las exigencias para la práctica de dichas actividades.

¹⁰ **Clavos.** Barras de hierro ancladas a la pared con el objetivo de facilitar la ascensión.

¹¹ **Grapas.** Barra de hierro en forma de grapa anclada en la pared por dos extremos creando una sucesión de escalones para facilitar la ascensión

¹² **Disipador.** Elemento de seguridad conformado por una cinta cosida que suelta las costuras progresivamente en caso de caída amortiguando la misma.

Capítulo 3. Material del Regimiento AMÉRICA 66

Actualmente en el Regimiento de Infantería nº66 encontramos material específico de Montaña recogido en el anexo V de la Norma General XX/18 de "Vestuario de Personal y Equipo" (16), la cual define todo el material que debe poseer una unidad especial como es el caso de las Unidades de Montaña y el tiempo de vida medio de cada material textil para su posterior empleo de forma conveniente. Esto es necesario para realizar las peticiones de reposición a tiempo y convenientemente, también desarrollado el método en dicha norma.

Para la consecución de las misiones asignadas se cuenta con siguiente material técnico.

Arnés marca ROCA/FADERS con incorporación del arnés de pecho necesario para realizar ascensiones en vías de primer escalador para favorecer la seguridad en caso de caída, debido a que la propia marca recomienda que su empleo, por rotura del material, no es recomendable en actividades de escalada de dificultad. El citado arnés incorpora el correspondiente certificado de homologación de la UIAA¹³ (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) /EN.



Ilustración 19. Arnés de pecho ROCA
Fuente. Elaboración propia



Ilustración 20. Arnés ROCA
Fuente. Elaboración propia

Cada artículo debe poseer los símbolos preceptivos contemplados en la citada Norma, y un número de serie que identifique la fecha de fabricación del producto. Sin embargo, tras la realización del estudio primario con las encuestas y entrevistas se observan los siguientes fallos y limitaciones más habituales.

Las cintas tanto de perneras como de cintura no tienen la resistencia suficiente y se aflojan mientras se está en movimiento debido a una presión incorrecta por los anclajes metálicos. El peso y las dimensiones lo hacen poco recomendable para las unidades de montaña que necesitan aligerar al máximo el peso del equipo a portear y la rapidez en ponerse y desprenderse del equipo técnico. Una solución provisional se aporta en el manual PD4-900 para tratar de frenar la apertura involuntaria de las cintas de sujeción (Ilustración 21).

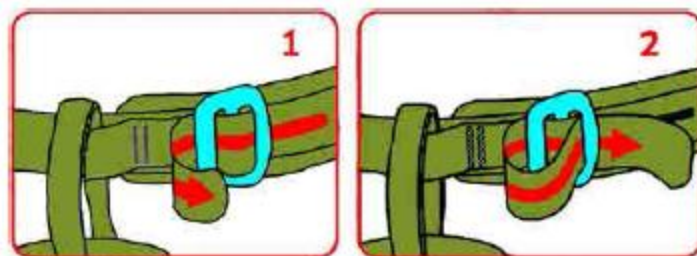


Ilustración 21. Solución para abrochar las correas del arnés
Fuente. PD4-900

¹³ **UIAA.** La Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo. Es una federación internacional de montañismo y escalada. Creada en 1932 en Chamonix. Desarrolla sus actividades en un ámbito mundial, en temas de coordinación internacional, seguridad, medicina de montaña, regulación de modalidades deportivas y, en general, recomendaciones sobre las prácticas de montañismo y escalada

Mosquetón de seguridad HMS marca FIXE de alta resistencia a la tensión con sistema de seguridad tipo rosca *keylock*¹⁴; posee una resistencia longitudinal de 27 KN y una transversal de 7 KN a demás de una resistencia con cierre abierto de 6 KN. Este mosquetón es apto para su empleo en "*rapel*"¹⁵, y con sistemas de aseguramiento debido a que por su forma permite correr la cuerda por el lado más ancho siendo desaconsejado su empleo en el montaje de semipermanentes y reuniones, aunque se desestima dicha información por no contar con otro tipo de sistema de anclaje empleándose para el montaje de Teleféricos. El tiempo de vida medio de este tipo de mosquetones, al ser material metálico, no tiene fecha de caducidad a no ser que sufran daños.



Ilustración 22. Mosquetón HMS FIXE
Fuente. Elaboración propia

Cintas exprés marca FIXE. Cinta ligera y resistente. Recomendada principalmente para escalada deportiva. Mosquetones diferenciados con gatillo recto para la chapa y curvo para facilitar la colocación de la cuerda. Combina mosquetón *orion* y *minor*. La resistencia de la cinta es de 22 KN y un largo de 21 cm, posee una resistencia a la apertura de 23 KN y transversal de 7 KN. El tiempo de vida medio de este tipo de cintas exprés es de 6 años para el material textil.



Ilustración 23. Cinta exprés FIXE
Fuente. Elaboración propia

Empotradores. Los empotradores se dividen en dos grandes familias, los mecánicos y pasivos. Los que cuentan con mecanismos de muelles y levas son conocidos habitualmente como *friends* y a su vez pueden ser rígidos o flexibles. Los mecánicos que no cuentan con levas suelen ser menos fiables que los *friends*, pero en algunas situaciones pueden ser muy provechosos. La expansión mediante levas ha hecho que la ascensión se haga de una manera bastante diferente. Los **friends rígidos** son más aconsejables para su uso en fisuras verticales, mientras que los flexibles son más polivalentes y se adaptan a todo tipo de grietas. Los fisureros mecánicos sin levas pueden tener su razón de ser a la hora de adaptarse a oquedades de la roca muy particulares, no obstante su uso debe reservarse para escaladores experimentados, ya que una mala disposición del elemento puede acabar en sustos desagradables. Los fisureros pasivos, también conocidos como "*stoppers*" no presentan mecanismo alguno para su anclaje. Suelen presentar una cabeza en forma piramidal o hexagonal y la cabeza suele ir unida a un cable o en ocasiones un cordino. El tiempo de vida medio de este material es de 6 años para el material textil, y el metálico en cuanto sufra daños o las levas dejen de funcionar correctamente.



Ilustración 25. Fisureros
Fuente. Elaboración propia



Ilustración 24. Friends
Fuente. Elaboración propia

Cintas planas. Son cintas de tela rígida empleadas en una amplia gama de situaciones, con ellas es posible conformar cabos de anclaje y ajustar la altura al usuario mediante la realización de nudos o "*gazas*"¹⁶ en doble a lo largo de sus superficie, también aptos para el montaje de reuniones o rapel de circunstancias. Presentan bastante degradación, algunas se encuentran conformadas en forma de anillo con un nudo el cual lleva elevado tiempo sin deshacerse provocando un exceso de tensión en la parte anudada. El tiempo de vida medio de este material textil es de unos 6 años.



Ilustración 26. Cintas planas
Fuente. Elaboración propia

¹⁴ **Keylock.** Este sistema juega con la geometría de la nariz y el hueco del gatillo, creando un sistema de llave-cerradura. Esto permite que la unión entre el cuerpo del mosquetón y el gatillo se lleve a cabo sin muesca que puedan atascarlo.

¹⁵ **Rapel.** Descenso deslizado a lo largo de una cuerda; internacionalmente está aceptada la palabra "*rapel*".

¹⁶ **Gazas.** Lazo o círculo que se forma en un cabo de cuerda.

Capítulo 4. Metodología

Tras conocer el material actual, las actividades y el material que debería emplearse en cada una, emplearemos las valoraciones obtenidas del estudio primario para poder ofrecer una propuesta de cambio de material.

4.1. Estudios primarios

Con el propósito de cumplir con el objetivo 1, se realizó un estudio primario basado en encuestas de valoración y entrevistas a mandos con el Curso de Montaña de al EMMOE para comprobar el nivel de satisfacción de los usuarios del material disponible en las Compañías de fusiles, en este caso para el estudio se escogieron siete elementos para su valoración siendo éstos: Arnés ROCA, Mosquetones FIXE HMS, Cintas exprés FIXE, Cintas planas, Cuerdas de escalada, Fisureros, Friends.

Se realizó una encuesta, reflejada en el Apéndice B, en la que se pedía que valorasen, siguiendo su opinión basada en la experiencia del uso, por una parte, puntuación según los varemos establecidos los distintos materiales; y por otra parte con preguntas cerradas para comprobar el nivel de satisfacción con el material.

La estructura de la encuesta se compuso de ocho apartados en los que se pedía que valorasen el material que cada encuestado había empleado alguna vez, marcando en la casilla superior de cada material si lo habían empleado, en caso afirmativo, debían responder el apartado, y en caso negativo, no debían responder ese apartado. Cada apartado se compuso de tres partes, la primera, una valoración numérica de una serie de características de cada material; la segunda, una serie de preguntas abiertas para conocer la verdadera opinión de los usuarios; y la tercera parte, un análisis de fallos y errores detectados.

La población encuestada, compuesta por noventa usuarios entre CUMAS y personal de tropa, se dividió según los criterios de empleo y formación. De este modo la valoración de los mandos de unidad con diploma reconocido por la EMMOE se tiene más en cuenta por ser expertos en el material y las técnicas que emplean.

La población encuestada se componía de:

- 1 Capitán Jefe de Compañía de Cazadores, Diplomado en Montaña.
- 3 Tenientes Jefes de Sección, 2 Diplomados en Montaña.
- 1 Sargento Primero Jefe PLM 2º Compañía
- 9 Sargentos Jefes de Pelotón, 5 Diplomados en Montaña
- 1 Cabo Jefe accidental de Pelotón
- 75 Soldados con una antigüedad media de un año.

A partir de los resultados de las encuestas se llegaron a las siguientes conclusiones.

-De los siete elementos estudiados, los más empleados por el personal fueron el arnés y los mosquetones HMS por formar parte del equipo individual de escalada y las cuerdas por ser empleadas en actividades de escalada libre; y un 47% había empleado las cintas planas.

-El material técnico de escalada clásica, friends, fisureros y cintas exprés solo había sido empleado por los mandos.

-Las cintas exprés poseen gran consideración en materia de seguridad y no se considera cambio por parte de los usuarios.

-Los friends y fisureros presentan alto grado de deterioro y no se consideran aptos para su empleo por los usuarios.

Tomando como referencia los materiales más conflictivos en la encuesta analizamos sus resultados.

- **ARNÉS.**

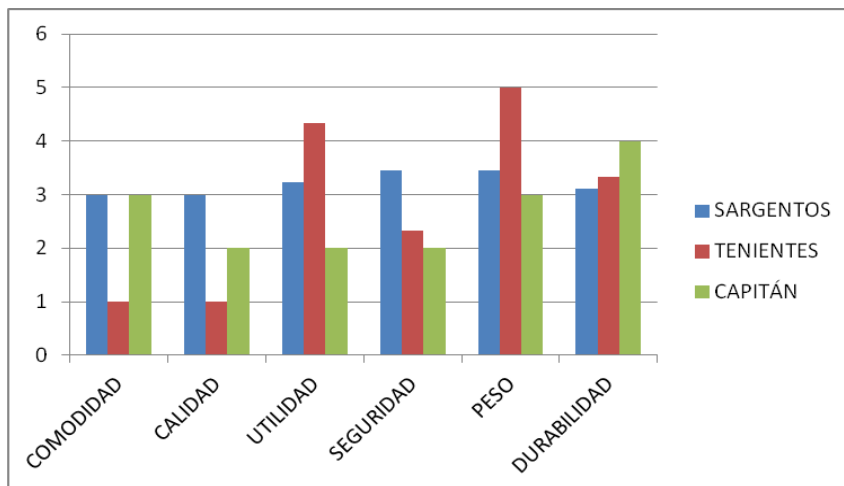


Tabla 1. Datos obtenidos de las encuestas sobre los arneses.
Fuente. Realizado por el autor

Empleando como referencia las valoraciones de los CUMAS para analizar la calidad del producto se llega a la conclusión de que el arnés posee una calidad media cuyo mayor inconveniente es el elevado peso que incrementa la carga que deben portear los efectivos de las Unidades de Montaña, llegando a reducir la capacidad de combate y maniobra. Seguidamente

se considera que es un material que posee un tiempo de vida medio por encima de la media, aunque cambie de dueño asiduamente y según los Pliegos de Prescripciones Técnicas (17) su vida útil sean cinco años.

El siguiente aspecto más destacable del arnés es su utilidad, considerada alta debido al uso medio de este tipo de material en una unidad destinada a realizar movimientos y misiones por terreno por el que las unidades convencionales se encontrarían estancadas. Las Unidades de Montaña emplean los arneses tanto para realizar instrucción técnica de escalada como para realizar pasos de teleféricos en los diferentes temas tácticos que realizan.

Las siguientes características menos valoradas son por orden, la seguridad, considerado por muchos un arnés no demasiado seguro; la comodidad, debido a los materiales del que está fabricado, y por último la calidad, considerando el arnés de una calidad por debajo de la media de los arneses del mercado.

Como complemento, de los resultados de las entrevistas a los CUMAS sobre este tipo de material se obtuvieron ciertas limitaciones y servidumbres del arnés ROCA.

- Los principales fallos detectados se centran en la apertura involuntaria de las cintas de cadera y las de pernera; y talla equivocada a la hora de asignar el arnés a ciertos usuarios.
- Según las especificaciones del arnés, es aconsejable la implementación del arnés de pecho a la hora de emplear este arnés en escaladas en las que la posible caída potencial sea de factor dos.
- Demasiado voluminoso para emplearlo tácticamente, no es compatible con elementos de primera línea y ponerse el arnés resulta incomodo y lento.

• **MOSQUETÓN HMS**

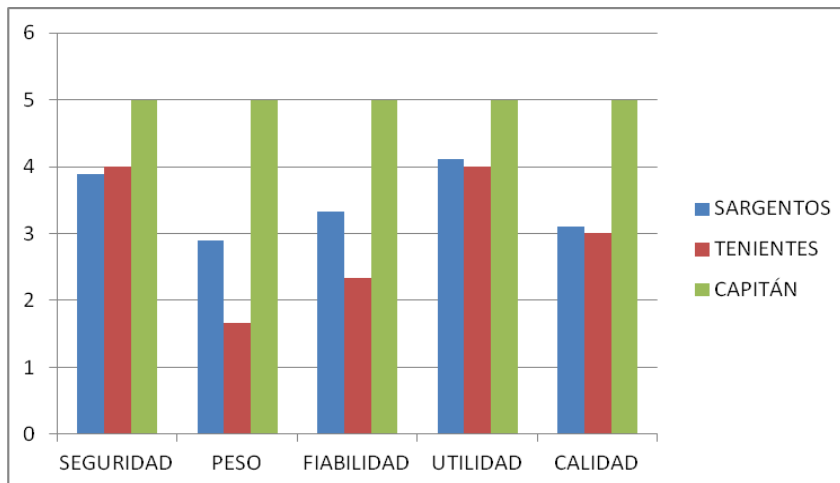


Tabla 2. Datos obtenidos de las encuestas sobre los mosquetones HMS
Fuente. Realizado por el autor

Del mismo modo que con el arnés, tomando la valoración de los CUMAS se llega a la conclusión de que la valoración más alta que se le da al mosquetón es su utilidad, debido a que el diseño y las prestaciones del mismo lo hacen apto para emplearlo en multitud de situaciones en las que las fuerzas de incidencia sobre el mismo estén dirigidas

en sentido paralelo al lado más largo del mosquetón, como es el caso de actividades de asegurar a un escalador en la cordada. Estos mosquetones, según la experiencia durante las PEXT se emplean para la confección de los cabos de anclaje para pasar un teleférico en un tema táctico, por lo que son de gran utilidad.

Otro aspecto para tener en cuenta es la seguridad que ofrece, según su Pliego de Prescripciones Técnicas (18) ofrece una resistencia a cierre abierto de 7 kN, una resistencia transversal al eje mayor con apertura cerrada de 6 kN y una resistencia a tracción paralela al eje mayor con apertura cerrada y seguro roscado de hasta 27kN. Debido a estas prestaciones se considera apto para su empleo en actividades de montaña con fiabilidad de seguridad y una calidad bien valorada en las encuestas y entrevistas.

La siguiente valoración a tener en cuenta tiene relación con el peso, aunque se trate de un mosquetón de gran resistencia, los materiales de fabricación lo hacen demasiado pesado contribuyendo a aumentar el peso del equipo del cazador.

En este caso, se ha llegado a la conclusión con la ayuda de las entrevistas de que el mosquetón posee la calidad suficiente para operar en las Unidades de Montaña, siempre y cuando sea empleado para aquellas actividades para las que fue diseñado. Se ha dado el caso del empleo de mosquetones HMS para el tensado de teleféricos, y para el montaje de reuniones de escalada en los que las fuerzas no se dirigen en la dirección marcada por el diseñador. Dichas distribuciones erróneas de fuerzas en el mosquetón han sido testadas en laboratorio (19).

Como limitación principal, de las entrevistas surgió la rotura del seguro roscado provocando la apertura, deformación y rotura del mosquetón debido a un uso no aconsejado del material.

De la información proporcionada se extrae como lección emplear en el equipo individual del escalador 2 mosquetones de seguridad tipo B (no HMS) y 1 mosquetón de seguridad tipo HMS.

4.2. Herramientas de valoración de la calidad

Primero emplearemos una serie de herramientas para descubrir los requerimientos y el nivel de aceptación del cambio.

MATRIZ DAFO SOBRE MANTENER EL MATERIAL TÉCNICO ACTUAL

Realizaremos un análisis DAFO de debilidades fortalezas amenazas y oportunidades con el objetivo de conocer la situación real en la que se encuentra el Regimiento 'América' nº 66 para poder planear la estrategia de futuro y conocer las limitaciones y requerimientos de material que necesitan los efectivos de la unidad.

<p><u>DEBILIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Falta de actualización técnica con respecto a otros ejércitos.• Material civil más avanzado que el militar.	<p><u>AMENAZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Posible accidente por fallo de material.• Envejecimiento del material.
<p><u>FORTALEZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Reservas de material para reposiciones.• Efectivos familiarizados con el material.	<p><u>OPORTUNIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Facilidad de instrucción de nuevos efectivos.

El estudio realizado se trata de un estudio primario debido a la realización de encuestas de satisfacción y opinión pasadas a todos los miembros de la segunda Compañía de fusiles del Batallón Montejurra I/66 cuyos resultados se expondrán posteriormente (Apéndice B); y con la realización de entrevistas personales a personal facultativo y diplomado en montaña por la Escuela Militar de Montaña y Operaciones Especiales y a personal destinado en la Sección de Abastecimiento del Regimiento. Con la información recopilada se puede desarrollar la matriz DAFO pertinente.

En cuanto a las **debilidades** destaca la cada vez más creciente falta de actualización técnica en ámbito de montaña comparándose con la creciente velocidad de desarrollo de material de las distintas empresas líderes del sector, las cuales obtienen contratos y acuerdos con otros ejércitos para proveer de material novedoso y más eficiente. De este modo la actualización técnica de las Tropas de Montaña se ve mal influenciada debido a las grandes desigualdades de material con respecto a otros ejércitos. Además es de destacar la falta de actualización con respecto al material empleado en actividades de montaña por las distintas federaciones de las Comunidades Autónomas, como es el caso de el asegurador multifunción 'click up' diseñado para actividades con cuerdas en ambiente alpino para evitar congelaciones de material y el posterior bloqueo del sistema de aseguramiento en comparación con el descensor en ocho o la cesta o 'reverso' empleado por las unidades de montaña, o como se menciona en los distintos manuales de montaña (niveles Básico y Elemental), un nudo dinámico.



Ilustración 27. Click up

Fuente: <https://www.bergfreunde.eu/click-up-technology-click-up-kit-belay-device-bf/>



Ilustración 29. Reverso/ Cesta

Fuente: Elaboración propia

Nudo dinámico



Ilustración 28. Nudo dinámico

Fuente: <http://neotoposmente.blogspot.com/2012/03/nudo-dinamico-o-uiaa.html>

Las **amenazas** abordadas en la matriz hacen referencia a la seguridad, debido a un posible fallo en el funcionamiento principal, sin tener en cuenta la parte activa del usuario en el que el fallo es causado por un empleo indebido. Debido al envejecimiento y al incremento de la vida útil del material de dotación, los usuarios del material se ven sometidos en algunas situaciones a riesgos innecesarios en los que si tuviesen que depender del material que les asegura éste podría fallar por una rotura, envejecimiento del alma de las cuerdas y las cintas, apertura involuntaria de los elementos de seguridad causando graves lesiones y en algún caso la muerte del usuario. Por ello y tras la realización del estudio primario y la valoración visual del material se observa la veracidad de la situación.

Esta situación también oferta ciertas **fortalezas**, debido a que las reservas de material en los almacenes de abastecimiento poseen material suficiente para reponer la dotación de las compañías en caso necesario. Además, debido a la formación del personal para la adquisición de los distintos niveles reconocidos en las Unidades de Montaña, el personal se encuentra capacitado para emplear el material del que dispone.

Finalmente y como **oportunidades** que ofrece el mantener el material de dotación nos encontramos con la facilidad para instruir a los nuevos efectivos de las distintos ciclos de tropa que lleguen a la unidad, debido al mismo factor expuesto anteriormente, los efectivos han sido formados con el material de dotación y disponible siguiendo los manuales de Instrucción Técnica de Montaña, es por ello que los efectivos con mayor antigüedad tienen la capacidad para instruir del mismo modo a las nuevas incorporaciones.

Posteriormente me propongo realizar un análisis de pros y contras para tratar de descubrir cómo afectaría el cambio de material en esta unidad de montaña.

PROS Y CONTRAS DE ADQUIRIR EQUIPAMIENTO NUEVO DE MONTAÑA

PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Material con mejores prestaciones. • Material en mejor estado. • Renovación tecnológica. • Posibilidad de empleo en varias actividades. • Garantía actualizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desembolso inicial elevado. • Necesario almacenado de material antiguo y nuevo. • Necesaria instrucción del personal.

En la presente tabla, realizada mediante un estudio primario mediante entrevistas (Apéndice B) a expertos diplomados del curso de montaña encuadrados en la segunda Compañía de fusiles del Batallón Montejurra I/66, se pueden observar las diferencias entre los pros y los contras encontrados para el presente estudio.

Inicialmente mencionando los beneficios encontrados, surge la cuestión de, en caso de cambio del material, poder contar con material nuevo de mejores prestaciones que los disponibles hasta la fecha debido a las pruebas científicas realizadas para corroborar su resistencia y fiabilidad ante diferentes cargas (Estudios revista Desnivel). Otro de los beneficios encontrados sugiere la mejora del estado del material, debido a que actualmente el material de dotación sufre desperfectos y desgaste propio del paso del tiempo porque el material textil tiene caducidad y un tiempo de vida útil el cual no es recomendable sobrepasar. Como consecuencia de las investigaciones realizadas por los expertos en montaña para tratar de optimizar el peso, la eficacia, y la seguridad, el material sufre una evolución constante. Por ello otro de los beneficios que supondría iría encaminado a sumarse a la renovación tecnológica. Seguidamente la posibilidad de adquirir material nuevo abre las posibilidades de obtener material apto para emplearlo en la superación de distintos obstáculos reduciendo así el peso a portear por el cazador. A todo ello se suma la actualización de las garantías con los proveedores que abastezcan con material novedoso.

En cuanto a las desventajas, nos encontramos con un desembolso inicial elevado, debido a que todo el material de montaña, por a las pruebas que deben pasar para su homologación y alcanzar los requerimientos de la Norma Militar Española (NME) posee un precio por unidad medio bastante elevado en comparación con otro material de montaña diseñado para actividades de senderismo. Otra desventaja encontrada hace referencia a la necesidad de almacenaje, tras la realización de las diversa entrevistas a los expertos diplomados, se descubrió que la mayor parte del material técnico excede su tiempo de vida útil en los almacenes de material tras haber sido utilizado en un rango de actividades que no llegan a alcanzar el número de usos delimitado por la marca, llegando algunos de los lotes a no ser empleados en ninguna ocasión por tratar de alargar la vida media del material que se encuentra disponible y desembalado, como es el caso de las cuerdas dinámicas con un tiempo de vida útil de cinco años y su tiempo de almacenaje en el almacén supera ese tiempo. Finalmente, otro factor limitante de la adquisición de material supone la actualización en instrucción del personal que va a desempeñar las funciones de usuario principal del material de nueva adquisición.

Todas estas valoraciones han sido estudiadas desde el análisis de los resultados de las encuestas sobre el material y las distintas entrevistas realizadas a los mandos diplomados con el Curso de Montaña de la EMMOE.

QFD

La siguiente herramienta empleada se trata de un Despliegue de la función de calidad, empleado como método de gestión de la calidad basado en transformar las demandas de los usuarios en calidad de diseño e implementar métodos para lograr la calidad deseada en el producto en cuestión.

En este estudio se realiza la QFD con el objetivo de descubrir las características que esperan los usuarios en cuanto al material de montaña se refiere.

La información contenida en la matriz (Tabla 3) ha sido obtenida de las encuestas y las entrevistas realizadas con anterioridad, de modo que se han podido diferenciar en la columna 1 (azul) los requerimientos de los usuarios en cuanto al material que querían emplear. Seguidamente con ayuda de los expertos en la materia se plantearon los cómo en la columna 2 (verde) tratando de ofrecer soluciones a los requerimientos de la columna 1.

La numeración interior (matriz amarilla) expresa el grado de relación entre las columnas 1 y 2 con valoraciones de 1,3 y 9, siendo 1 la más baja y 9 la más alta. Tras completar la matriz se realizan los cálculos necesarios para completar la matriz derecha y así llegar al resultado deseado.

	ANCHURA	LONGITUD	PESO	COSTE	Nº ACTIVIDADES EN EL QUE SE PUEDE EMPLEAR	NIVEL DE SEGURIDAD	RESISTENCIA A TENSION	PRODUCTOS EN ESTUDIO	OBJETIVO	RATIO DE MEJORA	ARGUMENTO DE VENTA	PODERACION ABSOLUTA	PODERACION RELATIVA	ORDEN DE IMPORTANCIA
RESISTERENTE	1	1	3	9	1	1	9	2	4	2	2	10	18,48	2
DURO	3	3	3	9	3	3	9	3	3	1	3	3	5,54	7
LIGERO	3	3	9	9	3	3	3	1	3	3	1	15	27,72	1
UTIL	1	1	1	9	9	1	1	3	4	4,3	3	3,9	7,2	6
POLIVALENTE	1	1	1	3	9	1	1	3	4	1,3	3	5,2	9,611	5
FACIL USO	1	1	1	1	9	3	1	3	3	1	3	9	16,63	3
BARATO	3	3	3	9	9	9	3	4	3	0,8	4	8	14,78	4
	195,041	195,041	399,321	708,943	552,249	317,981	377,121							

Tabla 3. QFD
Fuente. Elaboración por el autor

Este resultado supone la creación de un criterio de ordenación por grado de importancia, de modo que se ordenan los requerimientos de los usuarios por orden de prioridades. Esta información es de utilidad para realizar el estudio de mercado por lo que obtenemos la información sobre qué prestaciones son mejor aceptadas por los futuros usuarios de los equipos.

RESISTERENTE
DURO
LIGERO
UTIL
POLIVALENTE
FACIL USO
BARATO

Ilustración 30.
Columna Qué QFD

En este caso la columna 1 con los requerimientos expresaba las características más útiles que puede poseer el material de montaña. Debido a la principal limitación de las unidades de Montaña con lo que respecta al peso del equipo es necesario un material que ofrezca prestaciones de seguridad y resistencia, pero que sea lo suficientemente ligero para transportarlo cómodamente y que sea polivalente para poder emplearlo en cualquiera de las actividades anteriormente expuestas.

ANCHURA
LONGITUD
PESO
COSTE
Nº ACTIVIDADES EN EL QUE SE PUEDE EMPLEAR
NIVEL DE SEGURIDAD
RESISTENCIA A TENSION

Ilustración 31. Columna Cómo QFD

Trabajo realizado por el autor

La columna 2 representa cómo se pueden llegar a alcanzar los requerimientos de los usuarios. Buscando modificar pesos, dimensiones y niveles de seguridad se cree ser capaz de ofrecer el material necesario para cumplir las exigencias de los niveles básico y elemental de Montaña.

ORDEN DE IMPORTANCIA
2
7
1
6
5
3

Ilustración 32. Resultado orden de importancia QFD

Trabajo realizado por el autor

Finalmente, los resultados obtenidos confirman las prestaciones a tener en cuenta para la realización del estudio de mercado. En este caso se debe priorizar la ligereza del material, que a su vez sea resistente, que su empleo sea sencillo debido a que un material difícil de usar puede resultar perjudicial para la unidad por la falta de nivel técnico de la mayoría del personal que ostenta el nivel básico de montaña o no posee ninguno reconocido.

A su vez se observa que la polivalencia a la hora de emplear un material en diferentes actividades no se le da demasiada importancia siempre y cuando se cumplan las prestaciones de mayor importancia.

Seguidamente y tras la obtención de la información necesaria se procede a realizar el estudio de mercado para cumplir con el objetivo 2 del presente proyecto

4.3. Estudio de mercado

El objetivo consiste en descubrir las novedades del mercado, las nuevas tendencias en material que hacen que la práctica de actividades de montaña se realice de forma más segura y eficiente.

Dependiendo del tipo de actividad, las prestaciones buscadas serán diferentes. En algunos casos se busca reducir el tamaño y el peso para poder ganar en tamaño de la mochila, obteniendo una más manejable y fácil de transportar. En otros casos se busca renovar los materiales de fabricación para tratar de ganar resistencia a la vez que se aligera el peso. Finalmente, otro motivo supone la renovación de la técnica mediante la adquisición de diferentes materiales los cuales poseen formas de empleo diferentes a las convencionales buscando optimizar los procedimientos para ascender o asegurar.

Debido a los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas hemos obtenido las prestaciones que debe poseer el material técnico para el personal de la Unidad. Por ello el material que aparecerá a continuación responderá a las necesidades de aligerar el peso de este, que su empleo sea intuitivo y sencillo y que posea la resistencia suficiente para proporcionar seguridad al usuario. Finalmente, el estudio de costes quedaría como líneas futuras del presente proyecto por salirse del alcance del mismo, sin embargo para la realización del estudio y a fin de ofrecer una propuesta real, el siguiente material tendrá un precio similar al actual de dotación en las Unidades de Montaña, proporcionada dicha información por los Pliegos de Prescripciones Técnicas y las propuestas de adquisición de material proporcionadas por la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Montaña.

El presente estudio centrará sus esfuerzos en encontrar una mejora del material más crítico surgido de los estudios realizados anteriormente. Se realizarán propuestas en cuestión del siguiente material.

- Arnés de uso individual
- Mosquetones de seguridad

Seguidamente se analizarán las características del material siendo estas propuestas de adquisición.

• Arnese

El objetivo que se pretende conseguir con una mejora del arnés está relacionado con el tamaño y el peso del mismo, por lo tanto, los arneses propuestos siguen la línea de arneses minimalistas, no tan aptos para realizar trabajos de gran nivel técnico en altura, pero para el nivel de seguridad que necesitan las Compañías de Cazadores de Montaña en sus actividades diarias y durante sus temas tácticos resultan apropiados por el poco peso y volumen.

Además, se trata de paliar el problema a la hora de equiparse con los arneses manteniendo la capacidad de combate con el empleo del primer línea y los elementos que conforman el equipo individual del combatiente de infantería. De esta forma se busca la forma de poder equiparse con el arnés sin necesidad de desprenderse del equipo de combate y sin necesidad de separar los pies del suelo, ofreciendo las ventajas de poder equiparse con el material de progresión invernal (raqueta de nieve, y esquís).

La propuesta de material sigue a continuación (Ilustraciones 33 y 34).

- **PETZL TOUR**



Arnés robusto y ligero diseñado para marchas por glaciar y esquí. Debido a los enganches de suelta rápida que permite equiparse sin necesidad de separar los pies del suelo.

Fabricado en poliéster y acero.

Certificaciones: CE EN 12277 type C, UIAA

Peso: 200 gramos

Precio medio: 54,99 €. Fuente: www.Barrabes.com

Ilustración 33. Arnés PETZL TOUR

Fuente: <https://www.petzl.com/ES/es/Sport/Arneses/TOUR>

○ **BLACK DIAMOND COULOIR**



Arnés minimalista de alpinismo y esquí de montaña rediseñado para un mejor rendimiento, diseñado para equiparse sin elevar los pies del suelo.

Fabricado en Nylon de secado rápido.

Hebilla doble de acero.

Peso: 215 gramos

Precio medio: 64,99.

Fuente: www.Verticoutdoor.com

Ilustración 34. Arnés BLACK DIAMOND COULOIR

Fuente: <https://www.verticoutdoor.com/couloir.html>

A continuación, se realizará una Radar Char para comparar los arneses con el actual de dotación.

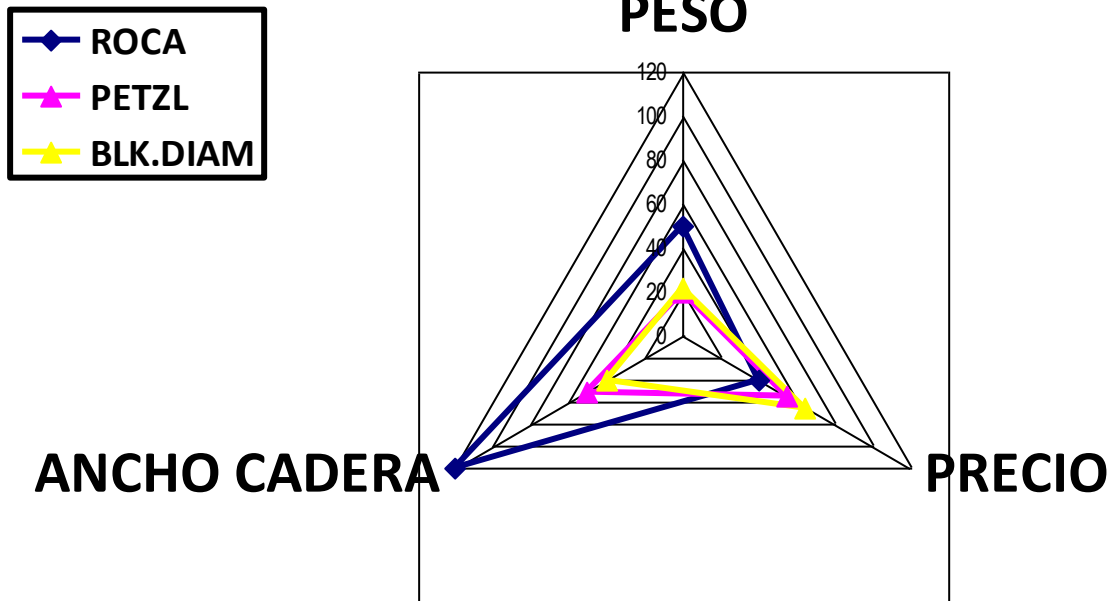


Tabla 4

Trabajo realizado por el autor

Del análisis comparativo de los tres tipos de arnés obtenemos los siguientes resultados.

Como se observa en la gráfica, el arnés roca obtiene grandes desventajas, mantiene un volumen y peso muy superiores en comparación con sus competidores mientras el precio se mantiene constante. Además, no obtiene la capacidad táctica de poder equiparse con los dos pies en el suelo y el poder emplearlo con equipamiento de primera línea, aspecto muy a tener en cuenta por la necesidad de mantener siempre la capacidad de combate y agilizar el proceso de equipar al personal para optimizar el tiempo en el que tiene que superar un obstáculo una unidad, debido al peligro que supone permanecer parado demasiado tiempo en montaña por la exposición constante a las inclemencias del tiempo y al medio.

• Mosquetones de seguridad

El objetivo que se pretende conseguir con la posible adquisición de nuevos mosquetones de seguridad consiste en paliar las faltas de seguridad por poseer distintos tipos de mosquetones para montaje de reuniones y teleféricos y otro tipo para asegurar a un escalador de la cordada.

La idea inicial consiste en la adquisición de mosquetones tipo B para implementarlos en el equipo básico de escalda de los Cazadores para poder emplearlos en las actividades que necesiten de forma correcta; y el posible cambio de mosquetones HMS los cuales serán puestos a estudio comparando con otras marcas que ofrecen gran resistencia y fiabilidad manteniendo la línea de precio al mismo nivel.

○ PETZL WILLIAM



Mosquetón con bloqueo de seguridad de gran dimensión, diseñado para el aseguramiento con nudo dinámico.

Material: aluminio.

Dos posibilidades de sistemas de bloqueo: manual screw-lock¹⁷ o automático ball-lock¹⁸.

Diseñado para empleo con guantes.

Certificación: CE EN 12275.

Peso: 85g.

Resistencia eje mayor: 27 KN.

Ilustración 35. Petzl William.

Funte: www.Petzl.com

○ PETZL SM D



Mosquetón multifunción tipo D diseñado para alpinismo y escalada.

Peso: 46g.

Resistencia eje mayor 22KN.

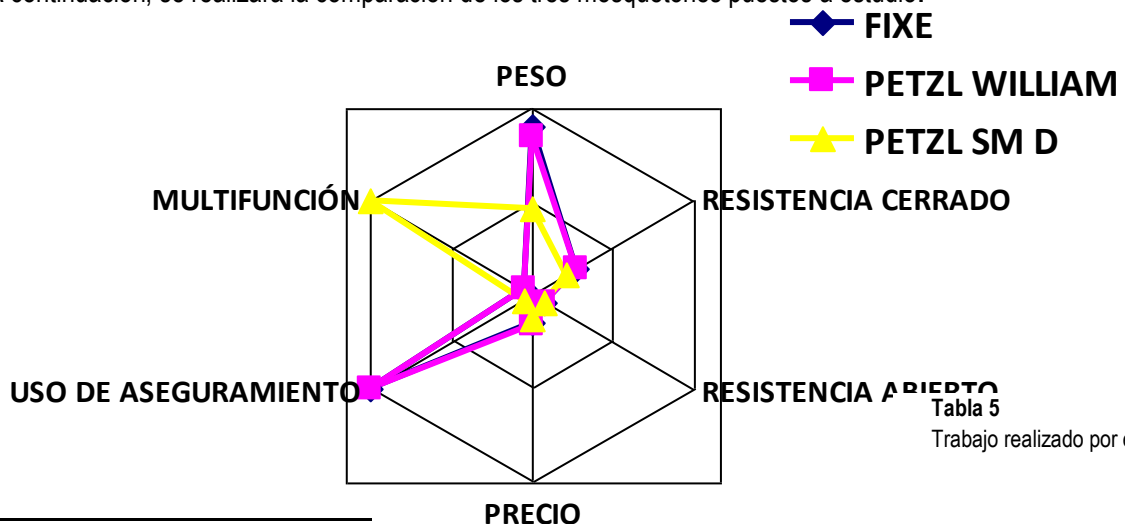
Resistencia eje menor: 8KN.

Resistencia gatillo abierto: 7KN.

Ilustración 36. Petzl SM D.

Fuente: www.Petzl.com

A continuación, se realizará la comparación de los tres mosquetones puestos a estudio.



¹⁷ **Screw-lock.** Bloqueo de forma manual a rosca del cierre.

¹⁸ **Ball-lock.** Triple acción de bloqueo automático del cierre.

Como se observa en el gráfico, según los distintos mosquetones estudiados obtenemos la conclusión básica de que es necesaria la adquisición de al menos un tiempo de mosquetón tipo B para suplir en las funciones necesarias al tipo HMS y reservando estos últimos única y exclusivamente para lo que han sido diseñados, asegurar con nudo dinámico a un escalador.

Según el análisis obtenemos que el mosquetón HMS Petzl es más ligero y de mejores prestaciones que la marca FIXE de dotación, aunque en características interesantes para Montaña destaca más el mosquetón polivalente por ser más ligero y barato.

Capítulo 5. Conclusiones

En el presente proyecto se ha realizado un análisis del material técnico que posee actualmente el Regimiento América nº66 con el propósito de ofrecer posibles mejoras.

Para desarrollar el contenido del trabajo era necesario conocer las actividades principales que se desarrollan en las Unidades de Montaña para la superación de un obstáculo. En este caso el proyecto se ha centrado en actividades estivales debido al contacto que se tuvo con este material durante las PEXT. Ha sido necesaria la investigación de estas para la comprensión del porqué del material disponible en las Compañías de fusiles. Se ha precisado conocer el material a portar para la práctica de dichas actividades de forma segura y eficiente.

De este modo, conociendo las dos partes, el material de dotación disponible y la necesaria teoría, se ha podido concretar las faltas y limitaciones del material que las unidades de Montaña tienen a su disposición.

Posteriormente se realizaron los estudios para poder decidir sobre la necesidad de cambiar el material, la satisfacción de los usuarios y las posibilidades más factibles del cambio. Tras analizar los resultados obtuvimos muestras de grandes carencias en arneses y mosquetones HMS. Del resto del material se ha quedado reflejada una degradación excesiva debida a la superación del tiempo de vida media del material textil, sin embargo, los elementos que ofrecen faltas de seguridad directa a los usuarios debido a la asiduidad del empleo que siguen siendo el arnés y los mosquetones HMS.

Conociendo las limitaciones y peligros derivados del empleo de este material, se realizó un estudio de mercado en búsqueda de material de mejor calidad y prestaciones que fuese compatible con la actividad realizada y mantuviese el precio constante con el gasto actual en material.

Las conclusiones para cada tipo de material han sido ofrecidas a modo de mejora. En el caso del arnés, se han proporcionado dos opciones las cuales permiten un empleo táctico completo al poder ser empleadas con el quipo de combate de primera línea encima sin molestar e interrumpir alguna función, y del mismo modo permite equiparse de forma rápida sin necesidad de desprenderse de otro equipo y permitiendo una reducción de la silueta al máximo. Del mismo modo se reduce el peso y el volumen a portar por cada usuario a más de la mitad, característica muy a tener en cuenta debido a que el principal enemigo del montañero es el peso que deber portear para sobrevivir en el duro ambiente montañoso. Estos aspectos responden a la necesidad descubierta por observación directa durante las PEXT, debido a que los usuarios del equipo deben equiparse con los arneses y el material técnico una vez llegan a una zona de reunión anterior al paso, lo que conlleva la necesidad de no descubrir la posición, no ponerse de pie para equiparse ni descuidar la seguridad de la unidad, es decir, es necesario equiparse arrodillado y de forma rápida sin hacer ruido. De este modo, ofreciendo la capacidad de equiparse con los enganches de suelta rápida, los usuarios pueden ponerse el arnés sin levantarse ni quitarse equipo alguno. A su vez ha sido necesario portear el material hasta el paso por lo que, al reducir el peso de este, se favorece el mantenimiento de la capacidad de combate una vez llegados al objetivo.

En cuanto a los mosquetones, la idea principal surge de la necesidad de no emplear los mosquetones HMS para las actividades que no ha sido diseñado, debido a la exposición a un posible accidente. Los mosquetones HMS fueron diseñados para emplear el nudo dinámico y para asegurar a un escalador. Debido a la observación durante las PEXT se observó que este tipo de material se empleaba para todo aquello que necesitase un punto de anclaje, sin embargo, los estudios han demostrado que fuerzas aplicadas en ejes no paralelos a su eje longitudinal mayor hacen que el mosquetón pierda eficacia.

Por ello y ante la necesidad se propuso la adquisición de un nuevo material. Por un lado, la adquisición de mosquetones tipo B simétricos para emplearlos por los usuarios a la hora de conformar los cabos de anclaje, debido a que son lo suficientemente seguros para soportar la carga y las fuerzas ante una caída en un paso de un teleférico, y por ser mucho más ligeros y manejables. Todo ello favoreciendo la reducción de peso del equipo del montañero. Por otro lado, se propone la adquisición de mosquetones tipo X o B para el montaje de semipermanentes debido a la mejor respuesta ante la división de fuerzas sobre el mosquetón, debido a que emplear mosquetones tipo HMS en triangulaciones no está aconsejado por los expertos debido a su posibilidad de rotura.

Todo esto se resume en una propuesta de cambio del material para una mejora en la actividad diaria de las Unidades de Montaña, para incrementar su seguridad, eficacia y capacidad de combate luchando por un futuro mejor.

Referencias

- (1) <http://www.ejercito.mde.es/unidades/Navarra/rczm/>.
- (2) <https://apasoligero.webcindario.com/canciones/himnos/tierra/america.htm>.
- (3) OR4-120. Orientaciones. La Compañía de Infantería ligera. Capítulo 1, 1.4 Misiones. p.1-15.
- (4) PD4-103. Batallón de Cazadores de Montaña. Introducción; Capítulo 1. Entorno operativo. p. 1-1
- (5) PD4-900. Introducción. p XVII.
- (6) PD4-900. Capítulo 1. Generalidades de la escalada, p.1-1
- (7) PETE HILL MIC, FRGS (2009). "*Guía Completa de Escalada*". Editorial Paidotribo, Escalada deportiva, p.109.
- (8) PD4-900. Capítulo 1, Escalada libre, p.1-1.
- (9) PETE HILL MIC, FRGS (2009). "*Guía Completa de Escalada*". Editorial Paidotribo, Subir de segundo, p.107.
- (10) PETE HILL MIC, FRGS (2009). "*Guía Completa de Escalada*". Editorial Paidotribo, Factor de caída, p.239.
- (11) PETE HILL MIC, FRGS (2009). "*Guía Completa de Escalada*". Editorial Paidotribo, Escalada clásica, p.102.
- (12) PETE HILL MIC, FRGS (2009). "*Guía Completa de Escalada*". Editorial Paidotribo, Escalada de grandes paredes, p.206-208.
- (13) PD4-900. Capítulo 1, Escalada artificial, p.1-2.
- (14) PD4-900. Capítulo 1, Graduación de la escalada en roca, p.1-4,1-5.
- (15) PD4-900. Capítulo 4. p.4-1.
- (16) Norma General XX/18 'Vestuario y Equipo'.
- (17) Pliegos de Prescripciones Técnicas. Atalaje de escalada. Mando de apoyo logístico del Ejército, Dirección de sistemas de armas. 9 de mayo de 2007.
- (18) Pliegos de Prescripciones Técnicas. Mosquetón de seguridad. Mando de apoyo logístico del Ejército, Dirección de sistemas de armas. 12 de noviembre de 2007.
- (19) <https://www.desnivel.com/material/material-noticias/mosquetones-puedes-distinguir-entre-mosquetones-y-por-que-tienen-formas-diferentes/>.

Bibliografía

- **Normas.**

- NME. 2666-2010. MOSQUETÓN DE SEGURIDAD.
- NME. 2664-2012. CINTA PLANA.
- NME. 2662-2011. CUERDA ESCALADA.
- NME. 2680-2010. CASCO ESCALADA.
- NME. 2972-2010. ANCLAJES PARA ROCA.
- NME. 2973-2017. ANCLAJES MECÁNICOS.
- NME. 2976-2010. ARNESES.
- NME. 2994-2012. ASEGURADOR DESCENSOR.
- UNE EN 12276-2014 ANCLAJES MECÁNICOS.
- UNE EN 12275-2013 MOSQUETONES.
- UNE EN 9554-2011 CUERDAS DE FIBRA.
- UNE EN 959-2007 ANCLAJES PARA ROCA.

- **Pliegos de prescripciones técnicas.**

- PPT. "CUERDA DE ESCALADA (45/9)". Madrid, 25 de enero de 2008.
- PPT. "MOSQUETÓN DE SEGURIDAD". Madrid, 12 de noviembre 2007
- PPT. "ATALAJE DE ESCALADA". Madrid, 9 de mayo de 2007

- **Publicaciones militares.**

- MI-903. MANUAL DE INSTRUCCIÓN. NIVEL TÉCNICO MONTAÑA ELEMENTAL. MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN. Entrada en vigor 14 de julio de 2018.
- MI-904. MANUAL DE INSTRUCCIÓN. "NIVEL TÉCNICO MONTAÑA BÁSICO". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN. Entrada en vigor 14 de julio de 2018.
- MI-905. MANUAL DE INSTRUCCIÓN. "NIVEL TÉCNICO MONTAÑA AVANZADO". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN. Entrada en vigor 14 de julio de 2018.
- MA4-122. MANUAL DE ADIESTRAMIENTO. "BATALLÓN DE CAZADORES DE MONTAÑA". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el día 1 de marzo de 2006.
- PD4 -009. PUBLICACIÓN DOCTRINAL, "COMBATE EN MONTAÑA Y ZONAS DE CLIMA FRÍO". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el día 23 de septiembre de 2014.
- PD4 -103. PUBLICACIÓN DOCTRINAL. "BATALLÓN DE CAZADORES DE MONTAÑA". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el 2 de abril de 2019.

- PD4-900. PUBLICACIÓN DOCTRINAL. "FRANQUEAMIENTO DE OBSTÁCULOS EN MONTAÑA". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el 3 de noviembre de 2014

-PD4-902. PUBLICACIÓN DOCTRINAL, "VIDA Y MOVIMIENTO EN MONTAÑA Y ZONAS DE CLIMA FRÍO". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el día 15 de noviembre de 2012.

-PD0-000. PUBLICACIÓN DOCTRINAL. "GLOSARIO DE TÉRMINOS MILITARES". MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES. Entrada en vigor el día 17 de julio de 2014.

• Libros y manuales

- Palomares, Luis (2009). "Dónde escalar en España". Editorial Desnivel. Última edición abril 2018.

- PETE HILL MIC, FRGS (2009). "Guía Completa de Escalada". Editorial Paidotribo.

- Guerra, Toño (2007). "Escalada deportiva segura". Editorial Desnivel.

• Internet

- Estudios relacionados con arneses de escalada.

- <https://www.desnivel.com/material/material-noticias/arneses-tipos-usos-y-consejos-para-acertar-con-la-compra/>

- <http://www.esportverd.com/arnes-escalada-barranquismo-alpinismo-espeleo-ferratas>

- <https://www.barrabes.com/blog/consejos/2-10657/como-elegir-arnes-escalada-actividades>

- Estudios relacionados con mosquetones HMS.

-<https://www.desnivel.com/material/material-noticias/mosquetones-puedes-distinguir-entre-mosquetones-y-por-que-tienen-formas-diferentes/>

-<http://www.manerasdeescalar.com/2015/03/mosquetones-hms-cuidado.html>

-<http://asacformacion.com/?p=3514>

-<https://www.libriadesnivel.com/cart/login/?vercompra=ver+compra>

APÉNDICES

Apéndice A. TABLAS DE MATERIAL

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>CASCO</p>	<p>Normalmente ligero de entre 225 a 360 gramos. compuestos por una carcasa exterior de policarbonato de alta densidad e interior de poliestireno parecido al corcho.</p>	 <p>Ilustración 37. Casco escalada Fuente. Elaboración propia</p>
<p>ARNÉS</p>	<p>Existen diferentes modelos en función de la actividad a realizar, formado por un cinturón y dos perneras unidas por un anillo ventral para material metálico y dos arcos, uno de ingle y otro de cadera para material textil.</p>	 <p>Ilustración 38. Arnés Roca Fuente. Elaboración propia</p>
<p>PIES DE GATO</p>	<p>Zapatillas ajustadas al pie recubiertas de goma, con diferentes tipos de horma dependiendo del nivel de los pasos a realizar.</p>	 <p>Ilustración 39. Pies de gato Fuente. Elaboración propia</p>
<p>CUERDA</p>	<p>La más apropiada para escalada deportiva es la cuerda dinámica de uso en simple (una sola cuerda en la cordada), marcada con un 1 en los extremos de la cuerda junto a la fecha de fabricación y las certificaciones CE y UIAA</p>	 <p>Ilustración 40. Cuerda dinámica Fuente. Elaboración propia</p>

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>MOSQUETONES DE SEGURIDAD</p>	<p>Conviene contar con dos o tres para descuelgues y unos seis para vías deportivas. Depende de la forma se emplean para diferentes trabajos y todos ellos poseen una rosca de seguridad de obligado cierre.</p>	 <p>Ilustración 41. Mosquetón HMS Fuente. Elaboración propia</p>
<p>CINTAS EXPRÉS</p>	<p>Nexo de unión entre la cuerda y los anclajes de la pared, proporcionan dinamismo y seguridad. Formadas por dos mosquetones unidos por una cinta plana cosida cumpliendo la normativa de la Comunidad Europea de 22Kn.</p>	 <p>Ilustración 42. Cinta exprés FIXE Fuente. Elaboración propia</p>
<p>CABO DE ANCLAJE</p>	<p>Llamado 'línea de vida', no es imprescindible, pero supone un aumento de la seguridad a la hora de realizar trabajos en pared. confeccionados con cuerda dinámica y regulables por nudos o por placas disipadoras.</p>	 <p>Ilustración 43. Cabo de anclaje Fuente.</p>
<p>ASEGURADOR</p>	<p>Dispositivo de aseguramiento y frenado diseñado para realizar rapeles y asegurar a otro escalador mediante la mordida de la cuerda con el mosquetón de seguridad acoplado en su parte inferior.</p>	 <p>Ilustración 44. Reverso asegurador Fuente. Elaboración propia</p>




<p style="text-align: center;">DESCENSOR</p>	<p>Dispositivo descensor que permite el descenso de superficies verticales mediante la técnica de r�pel por una cordada. Recibe su nombre por su forma de ocho. También empleado para asegurar a un escalador, aunque es necesario reforzar con un cordino.</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 45. Descensor ocho Fuente. Elaboración propia</p>
<p style="text-align: center;">CORDINOS</p>	<p>Cuerda auxiliar, más delgada que la normal, usada en alpinismo. La norma UNE EN 564 lo define como una "cuerda o sogas, que consta de un alma y una camisa, de un diámetro nominal de 4 mm a 8 mm y destinada a soportar fuerzas, pero no destinada a absorber energía.</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 46. Cordino 5mm Fuente. Elaboración propia</p>
<p style="text-align: center;">CINTAS PLANAS</p>	<p>Banda larga, estrecha y de estructura textil destinada a soportar fuerzas y no destinadas a absorber energía. Empleadas para la confección de anillos para cabos de anclaje y para montar reuniones.</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 47. Cintas planas Fuente. Elaboración propia</p>

Tabla 1 del Apéndice A
Trabajo realizado por el autor



MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
FISUREROS	Pieza de metal usada para escalar por fisuras, agujeros o zanjias de la roca a modo de anclaje, lo que permite establecer un punto de aseguramiento, el ascenso o la instalación de reuniones	 <p>Ilustración 48. Fisureros Fuente. Elaboración propia</p>
FRIENDS	Sistema de expansión por levas, usados generalmente en grietas de distintos tamaños	 <p>Ilustración 49. Friends Fuente. Elaboración propia</p>
CLAVIJAS	Consiste en una lámina metálica con una anilla en el otro extremo, que se hunde en las fisuras de paredes o del terreno con un martillo y que sirve de punto de anclaje para impedir al escalador caer o para asegurar su progresión	 <p>Ilustración 50. Clavijas Fuente. Elaboración propia</p>

Tabla 2 del Apéndice A
Trabajo realizado por el autor

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>ESCALAS</p>	<p>Peldaños metálicos preformados empleados para facilitar la progresión por pasos de alta dificultad, conformados por cordinos de 5 a 8 mm y peldaños metálicos a diferentes alturas</p>	 <p>Ilustración 51. Escala Fuente. elaboración propia</p>
<p>ESCALA DE CINTA</p>	<p>Peldaños preformados con material textil para permitir la progresión auxiliándose de ellos en pasos de extrema dificultad.</p>	 <p>Ilustración 52. Estribos Fuente. Elaboración propia</p>
<p>GANCHOS</p>	<p>Diseñado para progresar en escalada artificial, subir petates y multitud de usos. Nunca debe utilizarse como anclaje en roca ni como elemento de seguridad.</p>	 <p>Ilustración 53. Ganchos Fuente. Elaboración propia</p>

Tabla 3 del Apéndice A
Trabajo realizado por el autor

Apéndice B. ENCUESTA

Estimado usuario,

Con motivo de mi Trabajo Fin de Grado, estamos realizando una encuesta para estudiar la satisfacción con el material técnico que se emplea en el Regimiento. El objetivo del trabajo es descubrir aquellos materiales que suponen un riesgo para los usuarios o son inapropiados para las actividades realizadas y así poder proponer posibles soluciones o cambios de dichos materiales.

Por ello, conocedor de su experiencia en situaciones donde se requiere experiencia y conocimientos para emplear correctamente el material para superar un obstáculo, me gustaría invitarle a cumplimentar la encuesta que le facilito en las siguientes páginas. Su aporte, contribuirá a saber más sobre este tema que seguro también será de su interés.

La respuesta es anónima y será tratada de forma confidencial. La información será tratada de forma anidada y será utilizada para el objetivo del TFG.

En las siguientes preguntas, debe marcar y/o responder a las preguntas indicadas. No le llevará más de 10 minutos responder y serán de gran valor su aporte.

Para más información sobre el Trabajo Fin de Grado, puede ponerse contacto conmigo en el correo 731620@unizar.es El trabajo final de grado está dirigido por el Profesor D. Antonio Otal German , al cual puede escribir si desear realizar alguna consulta (aotal@unizar.es).

Muchas gracias por su estimable colaboración.

A su disposición.

CAC.INF. Diego Cuesta Hernández

ENCUESTA

Conteste a las preguntas en los espacios proporcionados.

1. EDAD. _____

2. SEXO. ___ H ___ M

3. ANTIGUEDAD EN LA UNIDAD _____

4. POSEE ALGÚN NIVEL RECONOCIDO.

___ BASICO ___ ELEMENTAL ___ ABANZADO ___ CURSO MONTAÑA EMMOE

5. PRACTICA ACTIVIDADES DE MONTAÑA EN SI TIEMPO LIBRE . ___ SI ___ NO

6. ESPECIALIDAD _____

7. EMPLEO _____

8. PUESTO TÁCTICO QUE OCUPA _____

A continuación se le pedirá que valore el material en aras de estudio según la satisfacción que crea, se ruega sinceridad en las respuestas.

A continuación, se le pide que en los diversos apartados señale al lado en la casilla correspondiente si ha empleado ese material en específico, en caso afirmativo conteste a las preguntas de ese apartado, en caso negativo no conteste a dicho apartado.

1.ARNÉS (SI. NO)

Valore de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características del arnés ROCA.

	1	2	3	4	5
COMODIDAD					
CALIDAD					
UTILIDAD					
SEGURIDAD					
PESO					
DURABILIDAD					

A continuación, responda a las siguientes preguntas.

1.1. ¿Considera apto el arnés ROCA para las actividades que se realizan en la unidad?

1.2. ¿Considera peligroso su empleo sin el arnés de pecho?

1.3. Ha visto o sufrido algún fallo del arnés (en caso afirmativo conteste pregunta 1.4.)

1.4. Señale los fallos que ha observado:

Cinta de pernera se afloja	Cinta de cadera se afloja	Cintas descosidas
Talla incorrecta	Rotura arco de cintura	Rotura arco de cadera
Rotura anillo ventral	Otros (especifique):	

1.5.¿Considera apropiado cambiar el arnés ROCA por otro de otra marca ?

2.MOSQUETONES DE SEGURIDAD (SI. NO)

Valore de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características del mosquetón de seguridad.

	1	2	3	4	5
SEGURIDAD					

PESO					
FIABILIDAD					
UTILIDAD					
CALIDAD					

A continuación, responda a las siguientes preguntas.

2.1. ¿Considera apto el mosquetón para las actividades que se realizan en la unidad?

2.2. Ha observado algún fallo en los mosquetones(en caso afirmativo conteste pregunta 2.3)

2.3. Señale qué fallos ha observado

Apertura involuntaria	Desgaste del metal	Rotura por exceso de tensión
Seguro roscado roto		Otros (especifique):

2.4. ¿Cambiaría de tipo o marca de mosquetón de seguridad a otro con cierres de seguridad de doble o triple nivel?

2.5. ¿Consideraría de utilidad la adquisición e implementación de otros modelos de mosquetones para el equipo individual de cordada (maillones, mosquetones tipo X, B, K)?

3.FISUREROS (SI. NO)

Valore de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características de los empotradores.

	1	2	3	4	5
SEGURIDAD					
PESO					
VARIEDAD DE TAMAÑOS					
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
FACILIDAD TRANSPORTE					

UTILIDAD					
FACILIDAD DE USO					

A continuación, responda a las siguientes preguntas.

3.1. ¿Considera aptos los fisureros que tiene a su alcance en la unidad para su empleo?

3.2. ¿Ha visto o sufrido algún fallo con algún fisurero? en caso afirmativo conteste pregunta 3.4

3.3. ¿Considera elevada la preparación técnica necesaria para emplear un fisurero?

3.4. Señale los fallos que ha observado.

Deterioro cara cóncava	Deterioro cara convexa	Deterioro cable galvanizado
Deterioro anillo/ojo de anclaje	Otros (especifique)	

3.5. ¿Considera de utilidad la adquisición e implementación de otros modelos de fisureros o la renovación de estos con otra marca?

4.FRIENDS (SI. NO)

Valore de 1 a 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características de los friends.

	1	2	3	4	5
SEGURIDAD					
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
PESO					
VARIEDAD DE TAMAÑOS					
ACTUALIZACIÓN					
FACILIDAD DE EMPLEO					
FACILIDAD DE					

TRANSPORTE					
------------	--	--	--	--	--

A continuación, responda a las siguientes preguntas.

4.1. ¿Considera aptos los friends que tiene a su alcance en la unidad para su empleo?

4.2. ¿Ha visto o sufrido algún fallo con algún friends? en caso afirmativo conteste pregunta 4.4

4.3. ¿Considera elevada la preparación técnica necesaria para emplear un friends?

4.4. Señale los fallos que ha observado.

Deterioro de levas	Deterioro de eje	Deterioro de eslinga
Deterioro anillo/ ojo de anclaje	Deterioro de tirador	Otros (especifique)

3.5. ¿Considera de utilidad la adquisición e implementación de otros modelos de friends o la renovación de estos con otra marca?

5.CINTAS EXPRES (SI. NO)

Valore de 1 a 5 , siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características de las cinta exprés.

	1	2	3	4	5
SEGURIDAD					
ESTADO DE CONSERVACIÓN					
PESO					
ACTUALIZACIÓN					
FACILIDAD DE EMPLEO					
FACILIDAD DE TRANSPORTE					
NÚMERO ADECUADO					
GROSOR Y					

RESISTENCIA					
LONGITUD					

A continuación responda a las siguientes preguntas.

5.1. ¿ Considera aptos las exprés que tiene a su alcance en la unidad para su empleo?

5.2. ¿ Ha visto o sufrido algún fallo con algún exprés? en caso afirmativo conteste pregunta 5.4

5.3. ¿ Considera elevada la preparación técnica necesaria para emplear un exprés?

5.4. Señale los fallos que ha observado .

Deterioro de la cinta	Deterioro de un mosquetón	Dos mosquetones iguales a ambos lados
Otros (especifique)		

5.5. ¿ Considera de utilidad la adquisición e implementación de otros modelos de exprés o la renovación de los mismos con otra marca?

6.CUERDAS (SI. NO)

Valore de 1 a 5 , siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características de las cuerdas.

	1	2	3	4	5
LONGITUD					
TAMAÑO					
DESGASTE					
PESO					
GROSOR					
RESISTENCIA					

A continuación responda a las siguientes preguntas.

6.1. ¿ Considera apropiado el tiempo de vida que se le da a una cuerda en la unidad?

6.2. ¿ Considera necesaria la revisión de las cuerdas más a menudo?

6.3. ¿ Considera apropiado el almacenaje de las cuerdas ?

6.4. ¿ Considera apropiado el trato que se le da a una cuerda cuando ya no está en uso por la unidad?

6.5. ¿Ha observado algún fallo en una cuerda? (en caso afirmativo responda pregunta 6.6).

6.6. Señale los fallos que ha observado

Deterioro del alma	Deterioro de la camisa	Rigidez excesiva
Debilidad estructural	Extremos abiertos	Otros (especifique)

7.CINTAS PLANAS (SI. NO)

Valore de 1 a 5 , siendo 1 la puntuación más baja y 5 las más alta las siguientes características de las cintas planas.

	1	2	3	4	5
SEGURIDAD					
ANTIGUEDAD					
TAMAÑO					
GROSOR					
RESISTENCIA					
ESTADO DE CONSERVACIÓN					

A continuación responda a las siguientes preguntas.

7.1. ¿ Considera aptos las cintas planas que tiene a su alcance en la unidad para su empleo?

7.2. ¿ Ha visto o sufrido algún fallo con alguna cinta? en caso afirmativo conteste pregunta 7.4

7.3 ¿ Considera elevada la preparación técnica necesaria para emplear una cinta plana?

7.4. Señale los fallos que ha observado .

Deterior de la camisa	Cortes	Nudos demasiado tiempo hechos
Pérdida de consistencia	Otros (especifique)	

7.5. ¿ Considera de utilidad la adquisición e implementación de otros modelos de cintas planas o la renovación de las mismas con otra marca?

8.VALORACIÓN GENERAL (SI. NO)

8.1. ¿Considera que el material de dotación actual en las compañías se encuentra en condiciones de ser empleado sin suponer un riesgo para los usuarios?

8.2.¿ Se considera capacitado para emplear todo el material de dotación actual?

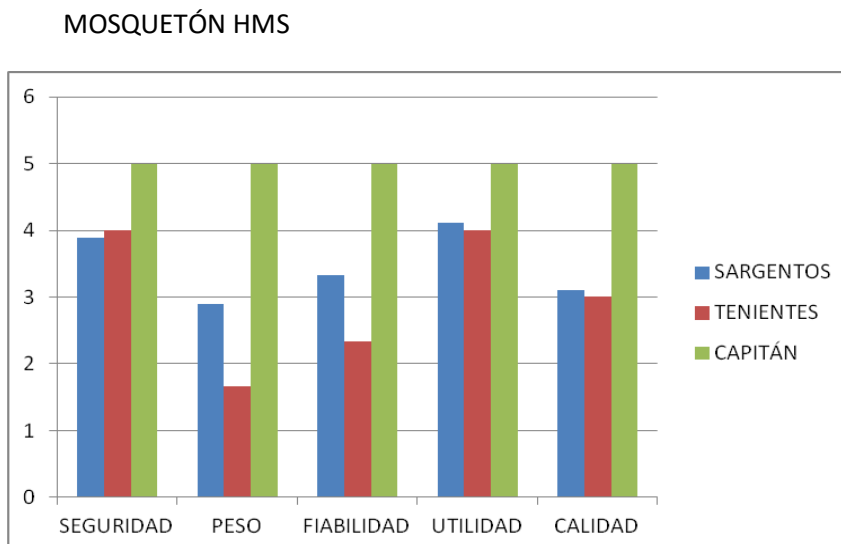
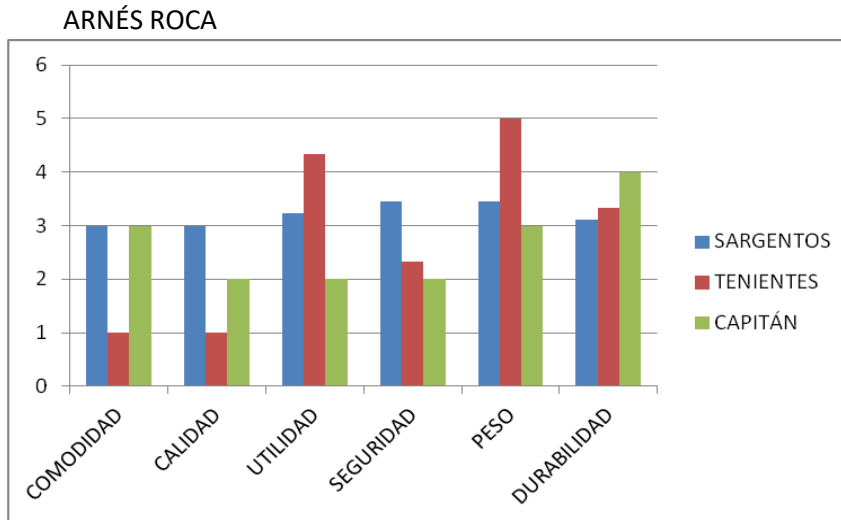
8.3. ¿ Utiliza material técnico personal para las actividades de superación de obstáculos?

8.4. ¿ Considera necesario una actualización del material técnico de montaña?

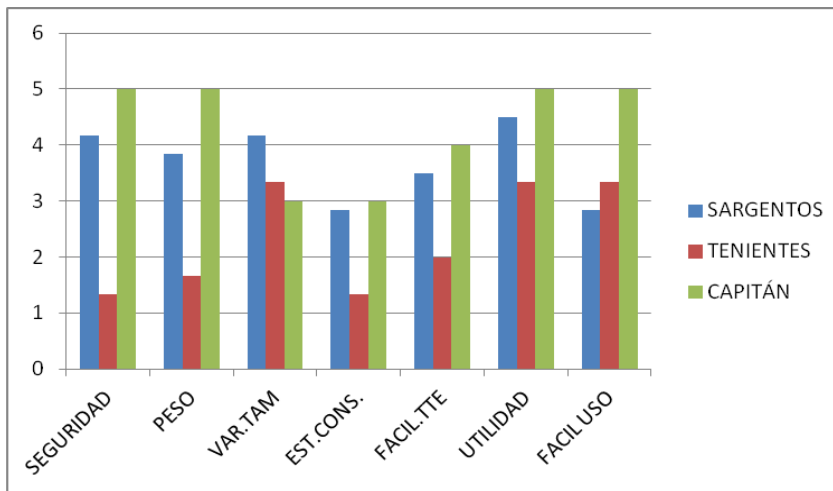
Apéndice C. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación se exponen los resultados obtenidos de la encuesta del Apéndice B. En los resultados se presentan a los CUMAS de la Unidad debido a la experiencia que poseen, o bien por ser diplomados de la EMMOE, o bien por los años de experiencia.

De los resultados se pudo comprobar la necesidad de cambio de los usuarios del material debido al conocimiento del estado del material y los peligros y limitaciones que supone.



FISUREROS



FRIENDS

