



## Trabajo Fin de Grado

Ejército 2035. Equipo Individual de Combate

Unai García Roy

Director académico: Pablo León Aguinaga

Director militar: Rubén Velay Losada

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2022





## Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer a la VIII Bandera "Colón" por su atenta acogida además de su apoyo incondicional durante el periodo de prácticas externas realizado en el Tercio "Don Juan de Austria" tercero de la Legión. Especialmente me gustaría agradecer a los cuadros de mando y personal de tropa de la 8<sup>a</sup> Compañía por su cálido recibimiento e integración, que me han inculcado el verdadero espíritu de la unidad.

En segundo lugar, especial agradecimiento su gran labor como orientadores a mis directores: al capitán don Rubén Velay Losada, jefe de la 8<sup>a</sup> Compañía y director militar de este trabajo, por acompañarme y guiarme en todo momento a lo largo de mi experiencia en la unidad, además de proporcionar lo necesario para la realización de mi TFG, y al doctor don Pablo León Aguinaga, director académico de este trabajo, por su constante ayuda e interés en el desarrollo del TFG. Sin la ayuda de ambos, este trabajo no habría salido adelante.

En tercer lugar, quisiera agradecer a todo el personal que ha contribuido a la realización de este trabajo, desde los tenientes de la 8<sup>a</sup> Compañía hasta el legionario más moderno, pues todos ellos con sus conocimientos me han ayudado en el desempeño del trabajo y me han ofrecido una ayuda incondicional que estoy seguro de que no podría haber recibido en otro lugar.

Por último, quisiera agradecer a mi familia, amigos y a mis compañeros de la LXXVIII promoción por el apoyo a lo largo de estos cuatro años de formación. Especial mención merece mi padre, el suboficial mayor don Manuel María García Vicente, por ser mi referente, consejero y modelo a seguir tanto en el ámbito militar como en todos los aspectos de la vida.



## RESUMEN

El Ejército de Tierra (ET) tiene la obligación de mantener un elevado nivel de instrucción y de calidad del material en dotación a fin de poder cumplir con las misiones que le son encomendadas. Mantener este nivel de exigencia en la actualidad es de especial complejidad dado el entorno geopolítico y de Seguridad actual, así como a las constantes novedades y actualizaciones tecnológicas que se dan en la industria armamentística. Uno de los conjuntos de elementos más importantes en este aspecto es el equipo de combate individual.

El equipo de combate es el conjunto de materiales tácticos que porta consigo un combatiente e influye directamente tanto en su seguridad como en la realización de sus cometidos. La realidad del ET acerca de este material es que está desactualizado en cierta medida, y es por ello por lo que se ha definido el proyecto Ejército 2035, con el fin de definir el entorno del Ejército en el futuro y estar preparado para ello. Este trabajo busca identificar los elementos con una mayor necesidad de actualización además de explorar y proponer alternativas de que permitan cumplir con las expectativas. Tal esfuerzo de identificación y propuesta de mejora se ha definido en base a métodos cualitativos y cualitativo-cuantitativos, basando los parámetros y definiendo requisitos en función de un panel de expertos y entrevistas a usuarios frecuentes.

Los resultados que expone el TFG responden a los objetivos presentados y dan una solución en términos generales para la adquisición de nuevo material, ya que se definen las características de un material considerado idóneo. Además, se realiza un estudio de mercado en el caso del ceñidor táctico, proponiéndose la adquisición del modelo Warrior Assault LPLB.

### PALABRAS CLAVE

- Equipo de Combate
- Ejército 2035
- Actualización
- Casco de combate
- Ceñidor táctico
- Uniforme de campaña
- Bolsillos tácticos
- Chaleco antifragmentos



## ABSTRACT

The Spanish Army (ET) is obliged to maintain a high level of training and the quality of its equipment in order to be able to fulfil the missions entrusted to it. Maintaining this level of demand is particularly complex in today's geopolitical and security environment nowadays, as well as the constant technological innovations and updates in the arms industry. One of the most important sets of elements in this respect is individual combat equipment.

Combat equipment is the set of tactical materials that a combatant carries with him and directly influences both his security and the performance of his tasks. The reality of the ET about this material is that it is outdated to some extent, which is why the Army 2035 project has been defined, in order to define the Army's environment in the future and to be prepared for it. This work seeks to identify the elements most in need of updating, as well as to explore and propose alternatives that will make it possible to meet expectations. This effort to identify and propose improvements has been defined on the basis of qualitative and qualitative-quantitative methods, basing the parameters and defining requirements on a panel of experts and interviews with frequent users.

The results presented in the TFG respond to the objectives presented and provide a solution in general terms for the acquisition of new material, as the characteristics of a material considered ideal are defined. In addition, a market study is carried out in the case of the tactical belt, making a proposal to acquire the *Warrior Assault LPLBT*.

## KEYWORDS

- Combat equipment
- Army 2035
- Upgrade
- Combat helmet
- Tactical belt
- Field uniform
- Tactical pockets
- Fragmentation waistcoat



# INDICE DE CONTENIDO ACTUALIZAR

|  |             |
|--|-------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>   | <b>I</b>    |
| <b>RESUMEN.....</b>  | <b>II</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>   | <b>III</b>  |
| <b>INDICE DE CONTENIDO ACTUALIZAR.....</b>   | <b>IV</b>   |
| <b>INDICE DE FIGURAS.....</b>  | <b>VI</b>   |
| <b>INDICE DE TABLAS .....</b>  | <b>VII</b>  |
| <b>ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....</b>   | <b>VIII</b> |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....</b>   | <b>2</b>    |
| 2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE .....   | 2           |
| 2.2. METODOLOGÍA .....   | 2           |
| <b>3. ANTECEDENTES.....</b>  | <b>6</b>    |
| 3.1. Hacia el Ejército 2035 .....  | 6           |
| 3.2. El programa SISCAP .....  | 6           |
| <b>4. ELEMENTOS A MEJORAR.....</b>   | <b>8</b>    |
| 4.1. Identificación de prioridades a través de Panel de Expertos.....                | 8           |
| 4.2. Descripción de los elementos priorizados .....                                  | 9           |
| 4.2.1. Uniforme de campaña .....   | 9           |
| 4.2.2. Casco de combate .....  | 10          |
| 4.2.3. Bolsillos tácticos .....  | 10          |
| 4.2.4. Chaleco antifragmentos.....   | 11          |
| 4.2.5. Ceñidor táctico .....   | 11          |
| 4.3. Comparativa con el Ejército Británico.....                                      | 12          |
| <b>5. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>   | <b>14</b>   |
| 5.1. Definición de problemas, de características ideales y propuestas de mejora..... | 14          |
| 5.1.1. Uniforme de campaña .....   | 14          |
| 5.1.2. Casco de combate .....  | 14          |
| 5.1.3. Bolsillos tácticos .....  | 16          |
| 5.1.4. Chaleco antifragmentos.....   | 18          |
| 5.1.5. Primera línea/ceñidor.....  | 20          |
| 5.2. Ejercicios prácticos .....  | 22          |
| <b>6. ESTUDIO DE MERCADO PARA EL CEÑIDOR TÁCTICO .....</b>                           | <b>24</b>   |



|   |    |
|---|----|
| 7. CONCLUSIONES .....   | 26 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 28 |
| ANEXO I. ENTREVISTA ACERCA DEL PROGRAMA SISCAP .....                    | 29 |
| ANEXO II. CUESTIONARIO ACERCA DE ELEMENTOS DEL EQUIPO DE COMBATE .....  | 30 |
| ANEXO III. ENTREVISTA ACERCA DEL EQUIPO DE COMBATE .....                | 31 |
| ANEXO IV. ENTREVISTA ACERCA DEL UNIFORME DE CAMPAÑA .....               | 32 |
| ANEXO V. ENTREVISTA ACERCA DEL CASCO DE COMBATE.....                    | 33 |
| ANEXO VI. ENTREVISTA ACERCA DE PORTACARGADORES .....                    | 34 |
| ANEXO VII. ENTREVISTA ACERCA DE BOLSILLO PARA BOTIQUÍN INDIVIDUAL ..... | 35 |
| ANEXO VIII. ENTREVISTA ACERCA DE LA BOLSA DE DESCARGA .....             | 36 |
| ANEXO IX. ENTREVISTA ACERCA DEL CHALECO ANTIFRAGMENTOS .....            | 37 |
| ANEXO X. ENTREVISTA ACERCA DEL CEÑIDOR TÁCTICO/PRIMERA LÍNEA ....       | 38 |
| ANEXO XI. ESPECTRO DEL CONFLICTO .....                                  | 39 |
| ANEXO XII. EJERCICIOS DE EVALUACIÓN DE MATERIAL.....                    | 40 |



## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Uniforme de dotación árido pixelado .....  | 9  |
| Ilustración 2. Uniforme de dotación boscoso pixelado.....   | 9  |
| Ilustración 3. Casco modelo Marte, Fuente: cazaypescaalmonacid.com .....  | 10 |
| Ilustración 4. Casco modelo Cobat, Fuente: Mildot.com.....  | 10 |
| Ilustración 5. Chaleco versión 2019, Fuente: defensa.com .....  | 11 |
| Ilustración 6. Trinchas y ceñidor de dotación, Fuente: avetvestuario.es .....   | 11 |
| Ilustración 7. The Virtus Helmet (patrón de camuflaje multicam), Fuente: Source tactical gear   | 12 |
| Ilustración 8. Scalable tactical vest (patrón de camuflaje multicam), Fuente: soldiersystems.uk   | 13 |
| Ilustración 9. PLCE carrying system, Fuente: ASMC.....  | 13 |
| Ilustración 10. Propuesta casco Fecsa 2022, Fuente: Infodefensa .....   | 15 |
| Ilustración 11. Atalaje, Fuente: TCH Spain .....  | 15 |
| Ilustración 12. Sistema de sujeción Rhino, Fuente: Aliexpress .....   | 16 |
| Ilustración 13. Portacargador individual semirrígido con cierre de goma elástica y sistema Molle en la parte externa, Fuente: Pentagon Tactical ..... | 17 |
| Ilustración 14. Bolsillo IFAK, Fuente: Zona táctica.....  | 17 |
| Ilustración 15. Bolsa de descarga de dotación en el ET, Fuente: PX Militar .....  | 18 |
| Ilustración 16. Portaplaclas Warrior Assault LPC V1 MultiCam, Fuente: mildot.com.....   | 18 |
| Ilustración 17. QFD, Fuente: elaboración propia .....   | 25 |
| Ilustración 18. WARRIOR ASSAULT LPMB, Fuente: Mildot .....  | 25 |
| Ilustración 19. Espectro del conflicto, Fuente: Táctica y logística III, AGM-CM-004 .....   | 39 |



## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Resultados del cuestionario acerca de la importancia y cumplimiento de diversos elementos del equipo, Fuente: elaboración propia ..... | 8  |
| Tabla 2. Comparación de ceñidores, Fuente: elaboración propia .....   | 21 |
| Tabla 3. Resultados de ejercicio de evaluación de portacargadores, Fuente: elaboración propia .....   | 22 |
| Tabla 4. Formulario en blanco acerca del material del equipo de combate, Fuente: elaboración propia.....  | 30 |



## ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| BIC    | Botiquín individual del combatiente |
| BRIEX  | Brigada Experimental                |
| ET     | Ejército de Tierra                  |
| DIRMIL | Director militar                    |
| FAS    | Fuerzas Armadas                     |
| HMB    | Hexatac's Modular Belt              |
| IFAK   | Individual First Aid Kit            |
| LPLB   | Low Profile Laser Belt              |
| QFD    | Quality Function Deployment         |
| SISCAP | Sistema del Combatiente a pie       |
| ZO     | Zona de Operaciones                 |



# 1. INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de los conflictos bélicos, el equipo individual de combate ha sido clave en la resolución de estos, permitiendo ventaja técnica a quien poseyera y supiera usar el material óptimo para la realización de la misión. Al mismo tiempo que comodidad, un equipo de combate apropiado puede proporcionar distintos niveles de protección, siendo la defensa inmediata entre el combatiente y las amenazas externas que puedan llegar a él.

Como resultado de la evolución de la guerra y la aparición de nuevas tecnologías, los ejércitos han ido adaptándose y dotando a sus soldados de los mejores materiales que pudieran adquirir, y es que, hoy en día, siguen tratando de actualizar constantemente el equipo individual de combate con el fin de no llegar a estar obsoleto en las circunstancias requeridas.

El Ejército de Tierra (ET) desde hace años ofrece material de dotación inadecuado a las circunstancias actuales, pues numerosos avances se han sucedido desde inicios de siglo en la carrera armamentística y el nivel de su equipo de combate apenas ha sufrido actualizaciones. Lo que ocurre con más frecuencia es que se tarda un tiempo excesivo en diseñar para después adquirir nuevos elementos, que para cuando se incorporan a las unidades, resultan prácticamente caducos.

Además, la mayoría de material que se trata de actualizar se hace en vistas a las necesidades del momento en el que se inicia el procedimiento, por lo que la vida operativa de estos componentes del equipo de combate es muy reducida. Ejemplos claros de esto son el último modelo de chaleco antifragmentos o de casco, que en el momento de adquisición estaban prácticamente desacordes al nivel de otros materiales de su índole, y en el momento en el que llegaron a las unidades ya había un gran salto tecnológico entre ellos y las últimas novedades que ofrece el mercado [1].

Con la finalidad de anticiparse a las futuras necesidades, el ET ha puesto en marcha el proyecto Ejército 2035, el cual define los posibles escenarios en los que se verá envuelta la organización en los próximos años. Con este proyecto en marcha, se está llevando a cabo la adquisición de nuevos materiales alineados con tales objetivos [2].

Por esta serie de razones, este trabajo analiza de algunos de los elementos del equipo de combate considerado de vital importancia en consonancia con los futuros conflictos en los que se verá envuelto el ET, con la finalidad de inspirar la incorporación de productos actualizados que faciliten el cumplimiento de las misiones encomendadas.



## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo general de este trabajo es identificar y argumentar las necesidades de mejora del equipo individual de combate actual de dotación del ET, analizando los actuales elementos de éste para determinar los más importantes y defender cuales de ellos están obsoletos y no se adecuan a la filosofía de actualización que inspira el proyecto Ejército 2035.

Como objetivos específicos, se distinguen los siguientes cuatro:

- Identificar los elementos más importantes del material individual de combate que requiere actualización
- Analizar si estos elementos del equipo cumplen los objetivos de actualización del ET.
- Comparar elementos de dotación, tanto aquellos que cumplen sus requisitos y anteriormente no lo hacían, como los que todavía tienen necesidad de actualización.
- Sacar conclusiones en base a los métodos de análisis de calidad y de comparación del ceñidor táctico sobre las elecciones más adecuadas para equipar al ET.

El alcance de este TFG describe una serie de hitos/tareas a realizar a lo largo del trabajo y requisitos excluidos.

En lo que a tareas a realizar respecta, se pueden identificar un conjunto de ellas:

- Definir elementos clave del equipo de combate necesitados de actualización.
- Realizar entrevistas a personal específico para plasmar dichos resultados en un panel de expertos.
- Utilizar herramientas clave para los estudios de calidad y comparación de productos.

El equipo individual de combate está compuesto por todo el material que un combatiente porta, desde los propios calcetines hasta el fusil, por lo que se tratará de acotar lo máximo posible este abanico de elementos del equipo de combate ciñéndose únicamente a las partes más cruciales a la hora de desempeñar sus cometidos el soldado.

Por otro lado, y debido a la limitación temporal para la realización del TFG, se realizará exclusivamente el estudio de mercado de un solo elemento, el ceñidor táctico, identificado como el más necesario de actualización.

### 2.2. METODOLOGÍA

El análisis se apoyará en una serie de herramientas mixtas (cuantitativas y cualitativo-cuantitativas):

En primer lugar, se realizará un estudio de fuentes relativas al equipo individual de combate del ET, de la filosofía de actualización de la propuesta 2035- sobre los elementos sobre los que se centra el análisis y de su equivalente en dotación en el ejército británico. A continuación, se recurrirá a un panel de expertos para delimitar los elementos del equipo más necesitados de actualización. Seguidamente y mediante una serie de entrevistas a usuarios experimentados, se



procede a usuarios con experiencia, se procede a identificar los problemas del material en dotación y explorar y testar líneas de mejora. En los casos necesarios se diseñarán ejercicios prácticos para contrastar las alternativas planteadas. Finalmente, en el caso del ceñidor se realizará un estudio de mercado y se aplicarán herramientas de calidad (QFD) con el fin de ayudar en la elección de las opciones con el objetivo de realizar una propuesta de incorporación concreta.

El desglose de las fuentes y métodos es el siguiente:

- Se ha hecho una revisión acerca de la documentación referente al equipo individual de combate y el proyecto 2035 tanto interna del ET como de fuentes abiertas, para poder definir los antecedentes, actualidad y comparativa internacional (ejército británico).
- Revisión de páginas web para la obtención de información acerca de los diferentes ceñidores tácticos que el mercado ofrece.
- Entrevista al sargento don Miguel Ángel Arjona Núñez de Castro, destinado en la 8<sup>a</sup> compañía de la VIII bandera 'Colón' del Tercio D. de Austria, tercero de la Legión(Anexo I): Ha permitido la obtención de una gran cantidad de información al respecto de cuáles son las posibles líneas futuras del material de dotación en el ET, pues el sargento Núñez ha sido el encargado de la evaluación este nuevo material tras dos semanas de colaboración con las empresas INDRA y GMV (la primera teórica y la segunda de pruebas en el campo); además, la entrevista permitió obtener información sobre el programa SISCAP y sobre las futuras líneas del equipo de combate.
- Panel de Expertos (Véase Anexo II):
  - Cuestionario a personal (10 individuos) con el fin de identificar los elementos más importantes del material individual de combate y analizar si estos elementos del equipo cumplen los objetivos del proyecto Ejército 2035. Este cuestionario trata de valorar tanto la importancia como el cumplimiento de una serie de elementos del equipo individual de combate. Con la media de los resultados, se realiza una resta de cumplimiento menos importancia con la finalidad de ver cuanto dista la operatividad de estas partes del equipo de combate con su relevancia en el desempeño para las funciones del combatiente. Los resultados de la encuesta (véase tabla 2), y el orden de elección en función a los resultados ha sido seleccionar los 5 elementos con el balance más negativo.
  - I. Personal seleccionado:
    - 1) Teniente con 2 años de antigüedad en el empleo.
    - 2) Sargento con 3 años de antigüedad en el empleo.
    - 3) Cabo legionario con 13 años de servicio.
    - 4) Cabo legionario con 8 años de servicio.
    - 5) Cabo legionario con 8 años de servicio.
    - 6) Cabo legionario con 7 años de servicio.
    - 7) Legionario con 5 años de servicio.



- 8) Legionario con 5 años de servicio.
- 9) Legionario con 5 años de servicio.
- 10) Legionario con 4 años de servicio.

- Entrevistas y cuestionarios de respuesta cerrada a personal seleccionado y recomendado por el DIRMIL (director militar) con una experiencia superior a 3 años en una compañía de fusiles, con el fin de obtener información y definir así los requisitos y la propuesta de mejora de cada uno de los elementos del equipo individual de combate que requieren ser actualizados. El personal entrevistado viene reflejado en el anexo de cada una de las distintas entrevistas (Anexos III a VIII). Los más destacados son los siguientes:
  - Sargento jefe de pelotón de fusiles encargado de la evaluación de programas de actualización de material a nivel Ejército de Tierra.
  - Cabo mayor jefe del equipo de tiradores de una compañía de fusiles, actual campeón de España.
- Planificación y realización de diferentes actividades de instrucción por parte de legionarios de la unidad de desarrollo de las PEXT de al menos 3 años de servicio, con el fin de observar la manipulación de los elementos a analizar del equipo de combate. La toma de datos de estos ejercicios planificados con el fin de obtener resultados empíricos acerca de la efectividad de algunos elementos:
  - Para el desarrollo y determinación de propuesta del subapartado 5.1. Ejercicios prácticos, se realizó un ejercicio (Anexo XII) consistente en la extracción de un cargador de los portacargadores y posterior introducción de este en el fusil, cronometrando el tiempo total desde la posición apuntando al blanco hasta volver a la misma después de la alimentación del arma<sup>1</sup> un total 5 veces cada sujeto con cada tipo de portacargador: el de dotación y uno de tipo semirrígido. Este ejercicio trata de probar el tiempo de reacción en función de la clase de bolsillo táctico empleado, buscando el de menor tiempo para determinar cuál sería más efectivo en una situación de combate real.
  - Para el desarrollo y determinación de idoneidad de la bolsa de descarga de dotación en el subapartado 5.1. Ejercicios prácticos, se desarrolló un ejercicio reflejado en el Anexo XII, consistente en la extracción del cargador del fusil, depositarlo en la bolsa de descarga y cerrarla con el sistema de gomas de esta. Además, se realizó la introducción de 4 cargadores en la respectiva bolsa y el cierre posteriormente. Los resultados de esta prueba determinaron que las dimensiones de la bolsa de descarga de dotación eran de cierre rápido y efectivo, además de tener las dimensiones idóneas para

---

<sup>1</sup> Proceso de introducción del cargador y cargar el arma, introduciendo así la munición en la recámara.



albergar 4 cargadores de fusil HK-G36 <sup>2</sup>y cerrarse correctamente.

- Análisis QFD (*Quality Function Deployment*) para el estudio de mercado y comparación de las diversas opciones que este ofrece, determinando así las elecciones más adecuadas para equipar al Ejército según las necesidades del Ejército 2035. Esta herramienta es impartida en la asignatura de Calidad del CUD de Zaragoza y se encuentra en su respectivo libro docente (Ingeniería de la Calidad, Centro Universitario de la Defensa Zaragoza), y en sus apuntes la define como metodología para la mejora de productos propios con el fin de que se adapten a los requisitos del usuario. Esta herramienta permite obtener:
  - Objetividad al respecto de los requisitos del elemento a comparar en función de lo que los usuarios quieren.
  - Clasificación de las diferentes características en función de su prioridad para el cliente.
  - Comparativa de varios productos para determinar cuáles son los aspectos a mejorar del producto propio para que se acomode a los requerimientos establecidos que otros productos del mercado cumplen.

En este trabajo no se desarrollará al completo esta herramienta, sino hasta la parte que permita determinar la importancia de las características que el producto en cuestión tiene que cumplir en función de su prioridad para los usuarios

Conforme a los datos que proporcionará la herramienta, se realizará una comparación de los elementos mediante un método ponderado en una matriz de decisión, con el fin de calificar de forma cuantitativa en función de la importancia de cada característica.

---

<sup>2</sup> Fusil de asalto de la marca Heckler & Koch de calibre 5,56. Actualmente fusil de dotación del ET.



## 3. ANTECEDENTES

### 3.1. Hacia el Ejército 2035

Desde el inicio de los conflictos bélicos, han sido numerosos los factores que han determinado la victoria en favor de los combatientes: desde la táctica, la técnica y los procedimientos militares hasta la propia motivación y voluntad de vencer. La tecnología siempre ha jugado un papel muy importante, pues es un factor que ha dado ventaja notable siempre [3]. Esta tecnología podía verse reflejada tanto en el armamento, como en el transporte o como en el equipo individual de combate entre otras. El equipo individual de combate, comúnmente conocido como equipo de combate, es el conjunto de elementos que un combatiente porta y con los que le es posible superar diversas adversidades, así como oponerse y vencer al enemigo [4]. Es el conjunto de objetos que hacen capaz a un soldado para combatir. Este equipo de combate lo constituyen objetos desde el armamento individual, la vestimenta, la protección del combatiente como el casco y el chaleco, hasta la mochila, la cantimplora o los cubiertos de campaña.

El citado equipo individual de combate ha ido adaptándose siempre en función a las necesidades del combate, pues no es lo mismo combatir en zonas de alta montaña, en las que la vestimenta tendrá que permitir al soldado resistir a bajas temperaturas, a combatir en ambiente desértico, en el que los colores del mimetizado y el grosor del uniforme tendrá que ser distinto para poder combatir en condiciones óptimas.

A partir de 1988 España empezó, al amparo de una nueva Resolución del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, la 632/89, su participación en las operaciones de paz. Desde entonces gran parte de la instrucción y doctrina, así como de material de dotación, han ido adaptándose a las necesidades que estas operaciones internacionales requerían. Muchas veces, esta actualización de material ha tardado en efectuarse debido a la complejidad para ajustarse a la diversidad de misiones en las que las FAS (Fuerzas Armadas) colabora y es por ello, por lo que el Ejército en noviembre de 2018 comenzó el proyecto Brigada Experimental (BRIEX), con el cual se trata de diseñar un modelo para la adaptación del Ejército español al entorno que se prevé en ese año [5]. La brigada asignada para llevar a cabo dichos experimentos fue la Brigada "Rey Alfonso XIII" II de la Legión, responsable de ejecutar las actividades necesarias para poder definir el modelo de Brigada 2035.

El proyecto Fuerza 2035 puesto en marcha por el ET, propone dotar a sus brigadas de un amplio elenco de innovaciones necesarias para afrontar los retos presentes y futuros en el ámbito de la seguridad y la defensa [6]. Dentro de este proyecto, el nombre de Ejército 2035 se le da al modelo que el ET espera tener en dichas fechas y el término de Brigada 2035 viene relacionado al concepto de BRIEX.

### 3.2. El programa SISCAP

El material de dotación referente al equipo individual de combate en los últimos años ha ido en la dirección de los propósitos del ET. En lo que respecta a la actualidad, este equipo tiene que ser adecuado para cumplir los requisitos de la Brigada [6], y hoy en día, son todavía numerosos los elementos del equipo de combate que no reúnen las características necesarias para adecuarse al tipo de operaciones en las que está interviniendo el ET.

Sin ir más allá, basta con mirar el equipo individual de los países de la OTAN que comparten misiones internacionales con nuestras FAS y compararlo, ya que la gran mayoría de contingentes en el extranjero son comunes con países aliados de esta organización. Hoy en día, este equipo



de combate dista notablemente en la calidad entre el ET y el de otros países, y es por ello por lo que antes de realizar cada misión, una parte de la base de créditos de preparación son destinados con el fin de comprar material distinto al de dotación para el mejor desempeño de esta y satisfacer las necesidades en la medida de lo posible. Este hecho, implica que desplieguen unidades equipadas con distintos materiales, viéndose así degradada la imagen de las unidades y del propio Ejército, pues se refleja más profesionalidad el llevar todo el mundo el mismo material. Esto no sería necesario si el equipo de combate se pudiese adaptar a entornos impredecibles, dinámicos, inestables y de creciente complejidad, que es en lo que se basan los fundamentos de la Brigada 2035.

La puesta en marcha del proyecto Brigada Experimental, dio pie al programa “Sistema Combatiente a pie” (SISCAP) [7], el cual lo conforman una serie de módulos con relación entre ellos con plataformas humana y vehicular, en el que todos los elementos encajan para adaptarse en función del tipo de misión requerida, cuyas contratistas son las empresas españolas INDRA y GMV. Los objetivos generales de este programa se basan en la implementación de nuevas tecnologías con el fin de mejorar tanto el mando y control de las unidades como la eficacia de fuego del combatiente a pie. El sistema en desarrollo hace interactuar al combatiente con el vehículo que lo transporta, y lo apoya tanto cuando el combatiente está desembarcado próximo al vehículo como cuando se encuentra embarcado en el interior de este. El apoyo que ofrece el vehículo se refleja en cinco aspectos:

- Comunicación.
- Carga y alimentación eléctrica a los dispositivos individuales.
- Apoyo de fuegos.
- Protección frente a las distintas amenazas naturales y artificiales.
- Apoyo logístico, ofreciendo espacio interior para el depósito de equipo individual, munición, alimentos, etc.

Previo a la implementación de estas nuevas tecnologías a nivel ET, se realizan una serie de pruebas, que comienzan con apenas 5 personas hasta llegar a nivel compañía (100 personas aprox.). Hoy en día, el equipo encargado de probar y evaluar estos nuevos materiales, son cuatro legionarios al mando del sargento don Miguel Ángel Arjona Núñez de Castro, encuadrados todos ellos en la 8 compañía de la VIII bandera ‘Colón’ del Tercio D. de Austria, tercero de la Legión. El sargento Núñez ha sido el encargado de la evaluación este nuevo material tras dos semanas de colaboración (la primera teórica y la segunda de pruebas en el campo).

El esfuerzo principal de estas innovaciones del programa SISCAP va enfocado a unos determinados elementos que, con el transcurso de las misiones internacionales y las vicisitudes en estas, se consideran prioritarios de mejora, como medios de transmisión para un mejor mando y control, medios de navegación y medios de visión nocturna entre otros. Sin embargo, son el casco y el chaleco los elementos del equipo de combate más conflictivos y con mayor demanda de mejora, ya que son considerados vitales debido a su importancia inmediata sobre la seguridad del combatiente. Por ello, el ET actualiza su versión de dotación cada poco tiempo. Esto hace que se invierta grandes cantidades de dinero en material que, con un correcto estudio, podría ahorrarse. Lo que el proyecto Ejército 2035 busca prediciendo el escenario internacional bélico en dicha fecha es precisamente eso: estar preparado de manera que no haya desactualizaciones visibles en cuanto a la operatividad del equipo de combate.



## 4. ELEMENTOS A MEJORAR

### 4.1. Identificación de prioridades a través de Panel de Expertos

En este apartado se, se determinará que elementos son los más necesitados de cambio reflejado en el subapartado de identificación de prioridades y posteriormente se hará un análisis de esos objetos.

Para la identificación de prioridades se ha realizado un cuestionario de elaboración propia a diez usuarios del panel de expertos acerca de los elementos del equipo de combate con mayor margen de mejora. El personal que realizó el cuestionario está reflejado en el apartado de metodología (véase 2.2). Los siguientes resultados vienen reflejados en la siguiente tabla:

| Elemento               | Importancia (1-10) | Cumplimiento (1-10) | Cumplimiento-Importancia | Leyenda colores   |
|------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|---|
| Ceñidor                | 8,6                | 2,6                 | -6                       | <span style="background-color: red; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $x \geq 2$                   |
| Chaleco antifragmentos | 8,9                | 5,3                 | -3,6                     | <span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $1 \leq x < 2$            |
| Bolsillos tácticos     | 8,2                | 5,7                 | -2,5                     | <span style="background-color: lightgreen; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $0 \leq x < 1$        |
| Casco de combate       | 8,2                | 5,8                 | -2,4                     | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $(-1) \leq x < 0$         |
| Uniforme de campaña    | 7,2                | 6,1                 | -1,1                     | <span style="background-color: lightyellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $(-2) \leq x < (-1)$ |
| Fusil                  | 9,4                | 8,5                 | -0,9                     | <span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $(-3) \leq x < (-2)$      |
| Botas de campaña       | 8,1                | 8,6                 | 0,5                      | <span style="background-color: lightgreen; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> $x < (-3)$            |
| Guantes de combate     | 6,8                | 8,1                 | 1,3                      |   |
| Mochila                | 7,4                | 9,1                 | 1,7                      |   |

Tabla 1. Resultados del cuestionario acerca de la importancia y cumplimiento de diversos elementos del equipo, Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla muestran que seis de los nueve elementos más importantes del equipo de combate no están a la altura de lo que se espera de ellos. Dichos resultados justifican la repartición de esfuerzos e investigación de los diferentes elementos. Ordenados de menor a mayor diferencia entre cumplimiento e importancia:

- Fusil (-0,9): la importancia del fusil es la mayor dentro de la lista de elementos en parte debido a que es el elemento con el que el combatiente puede neutralizar amenazas externas. Pese a ello, su puntuación media de cumplimiento es de 8,5 por lo que, aunque su diferencia sea negativa, es el tercer elemento con mayor cumplimiento después de la mochila y de las botas de campaña. Esto hace obviar el análisis del fusil.
- Uniforme de campaña (-1,1): la diferencia de cumplimiento e importancia apenas es mayor que la del fusil, pero teniendo en cuenta que la puntuación media de cumplimiento es de solo un 6,1 invita a explorar alternativas.
- Casco de combate (-2,4): siendo uno de los elementos de mayor importancia (8,2) llama la atención que sea tanta la diferencia con el cumplimiento (5,8). Estos resultados hacen de llamada de atención y exigen un análisis de dicha prenda de cabeza.
- Bolsillos tácticos (-2,5): resultados prácticamente idénticos a los del casco de combate, reclaman un análisis de los bolsillos tácticos.
- Chaleco antifragmentos (-3,6): siendo el elemento con la segunda mayor puntuación de importancia (8,9) tiene la segunda menor puntuación en cumplimiento (5,3). Semejante diferencia refleja una clara desactualización de las propiedades y ordena un análisis de



esta prenda protectora.

- Ceñidor táctico (-6): una puntuación tan negativa llama la atención y hace que el esfuerzo principal del TFG vaya enfocado en esa dirección. Con un 2,6 de cumplimiento, se hace latente la necesidad de cambio del actual primera línea, por lo que se estudiará más en profundidad y se llegará a hacer un análisis de mercado.

Cabe destacar que únicamente tres elementos han obtenido una puntuación de aprobado, demostrando que en términos generales el equipo de combate individual está desactualizado. Estos tres elementos han sido los siguientes:

- Botas de campaña (0,5): con una alta puntuación de importancia (8,1) consigue un balance positivo. Este resultado muestra que es un elemento de calidad y que no tiene necesidad alguna de cambio.
- Guantes de combate (1,3): sin ser de los elementos con mayor importancia, obtiene una de las mejores notas en lo que a cumplimiento respecta (8,1) y deja ver que no hace falta actualizar el correspondiente elemento.
- Mochila (1,7): obteniendo la mejor puntuación de todos los elementos analizados, la mochila se convierte en el elemento mejor valorado y que cumple sus funciones de manera más conveniente.

## 4.2. Descripción de los elementos priorizados

### 4.2.1. Uniforme de campaña

Uniforme de campaña: se compone de pantalón y chupita, pudiendo ser esta reemplazada por la camisola táctica en actividades de instrucción. El uniforme tiene la cualidad de ser antirotura, además de poseer bolsillos de cierre con botón en el pantalón y de velcro en la chupita. La camisola táctica se diferencia de la chupita en ser una prenda similar a una camiseta de manga larga en vez de una chaqueta como lo es la chupita. Esta camisola tiene tan solo las mangas y el cuello del material anti-rotura. Todas las prendas del uniforme de dotación son de color boscoso pixelado, pero en numerosas misiones internacionales se tiene que dotar al personal que despliega del mismo uniforme, pero de color árido pixelado.



*Ilustración 1. Uniforme de dotación árido pixelado, Fuente: sermilitar.es*



*Ilustración 2. Uniforme de dotación boscoso pixelado, Fuente: Surplus Zaragoza*



#### 4.2.2. Casco de combate

Se considera una de las partes más importantes del equipo individual de combate debido a la letalidad que una agresión en la cabeza supone. Se trata de una prenda de cabeza diseñada de materiales determinados (en la actualidad Kevlar y Twaron) que permite salvaguardar la vida del soldado protegiéndolo de amenazas externas.

El ET actualmente tiene en dotación el modelo Cobat [8], y ha diseñado al mismo tiempo un nuevo modelo más ligero a la vez que resistente [9], con railes para poder fijar diversos objetos como medios de visión nocturna, designadores laser, luces estroboscópicas y cámaras entre otros, además de tener la parte de las orejas recortada permitiendo así la utilización de auriculares tipo *Peltor* y protectores mandibulares. Estas nuevas propiedades se adaptan notablemente tanto a las necesidades del ET como al material complementario, adaptable a railes *Picatinny*<sup>3</sup>[10].



Ilustración 3. Casco modelo Marte,  
Fuente: [cazaypescaalmonacid.com](http://cazaypescaalmonacid.com)



Ilustración 4. Casco modelo Cobat,  
Fuente: [Mildot.com](http://Mildot.com)

#### 4.2.3. Bolsillos tácticos

Bolsillos tácticos: ajustables al chaleco y al ceñidor, sirven para portar diferentes objetos esenciales para el combatiente. Los hay de diferentes tipos en función de los objetos que tengan que albergar. El ET en la actualidad ofrece de dotación bolsillos portacargadores individuales de tela con cierre de velcro, bolsillo multipropósitos de tela con cierre de cremallera, bolsa de descarga de tela, bolsillo para botiquín individual (un BIC por combatiente en ZO, de grandes dimensiones, lo que dificulta la movilidad del combatiente a pie) y bolsillo portagranadas de tela con cierre de velcro, todos ellos con sistema de enganche *Molle* y de color boscoso pixelado.

<sup>3</sup> El raíl Picatinny es un accesorio utilizado en algunas armas, con el fin de obtener una plataforma de montaje estándar para accesorios tales como miras telescopicas, apuntadores láser, linternas o búsquedas entre otros



#### 4.2.4. Chaleco antifragmentos

Chaleco antifragmentos: prenda protectora que cubre el torso de proyectiles y esquirlas provocadas por explosiones, derivado de las armaduras medievales y dando lugar al primer chaleco antibalas liviano en 1860 en Corea. En la actualidad, existe una gran variedad de diseños en función de su finalidad y protección, y el Ejército de Tierra provee de varios modelos de antifragmentos, debido a que el último modelo aprobado en 2019 [1] todavía no ha llegado a todas las unidades del ET. La regulación acerca de la fabricación de chalecos antifragmentos para el Ejército [11] impide la variación de ciertas características, como el tamaño, que permitiría ajustar el diseño a las necesidades actuales y futuras de las misiones internacionales del ET.



*Ilustración 5. Chaleco versión 2019,  
Fuente: defensa.com*

#### 4.2.5. Ceñidor táctico

Ceñidor/primera línea: prenda similar a un cinturón, generalmente de un grosor considerable, que permite al combatiente portar diversas herramientas, bolsillos y elementos varios a fácil alcance alrededor de la cintura. El Ejército de Tierra, ofrece de dotación el mismo ceñidor que se utiliza con las trinchas para desfiles con la uniformidad de boscoso pixelado. Este ceñidor no ofrece la capacidad de fijar, pero si enganchar los elementos debido a que no tiene sistema de enganche Molle, además de resultar bastante rígido y de difícil ajuste.



*Ilustración 6. Trinchas y ceñidor de dotación,  
Fuente: avetvestuario.es*



### 4.3. Comparativa con el Ejército Británico

Con la finalidad de ajustar el equipo del ET a nuestros aliados de la OTAN, se van a exponer ciertos elementos del equipo de individual de combate de dotación del ejército británico [12], al tratarse de un ejército de tamaño -que no presupuesto- similar al ET: 75.822<sup>4</sup> efectivos frente a los 80.976<sup>5</sup> del británico.

En lo referente al casco de combate, el ejército inglés dota a sus combatientes del casco *The Virtus Helmet* (ilustración 7), el cual tiene en la parte frontal una cubierta fija de tipo Rhino para el acople de medios de visión nocturna y un contrapeso para liberar de cargas al cuello. El ajuste es similar al de los cascos de ciclismo y los laterales del casco portan un rail Picatinny que permite el acople de protector de mandíbula y visera. Además, la parte trasera está recortada de tal medida que no interfiera con el chaleco o con la mochila cuando el combatiente se encuentre en la posición de cuerpo a tierra.



Ilustración 7. *The Virtus Helmet* (patrón de camuflaje multicam), Fuente: Source tactical gear

En cuanto al chaleco antifragmentos, el aliado británico ofrece de dotación el modelo Osprey Assault Body Armour, de características muy similares al español en lo que a tamaño y sistema de abrochado respecta. Además, ofrece un sistema de enganche tipo Molle y el color de diseño es el de camuflaje multicam<sup>6</sup>. Al mismo tiempo, también ofrece a sus combatientes un portaplacas<sup>7</sup> de dotación, el modelo STV (Scalable Tactical Vest) de la marca Virtus (ilustración 8). Este portaplacas ofrece la posibilidad de combinar placas frontales, traseras y laterales, teniendo a su vez un sistema de suelta rápida gracias a un pasador de liberación. Es totalmente compatible con el chaleco de dotación, pero se diferencian en el tamaño, permitiendo al

<sup>4</sup> Datos recogidos en 2015 y publicados por ABC el 4 de febrero de 2018.

<sup>5</sup> Estadísticas trimestrales de personal de servicio facilitadas por el Ministerio de Defensa británico el 1 de diciembre de 2021.

<sup>6</sup> Patrón de camuflaje diseñado con el fin de poder adaptarse a una gran variedad de entornos, adoptado en la actualidad por numerosos ejércitos como color de dotación.

<sup>7</sup> Prenda protectora que absorbe el impacto de proyectiles y esquirlas en el torso, de menor tamaño que el chaleco antifragmentos por su menor tamaño (Tom Harris)



portaplacas ofrecer un elemento de protección más ligero y reducción de silueta al combatiente. Al igual que el chaleco Osprey, su color es el de camuflaje multicam.



*Ilustración 8. Scalable tactical vest (patrón de camuflaje multicam), Fuente: soldiersystems.uk*

Acera del uniforme de campaña de dotación, el ejército británico posee un uniforme de características similares al español diferenciándose únicamente en el patrón de camuflaje (multicam el británico). También ofrece materiales sintéticos capaces de aislar térmicamente al combatiente y la realizar la capilarización de su propio sudor.

Sobre el ceñidor, el ejército británico dota a sus tropas de un equipo de transporte de carga personal PLCE (Personal Load Carrying Equipment), que es un sistema de correas tácticas compuesto por unas trinchas similares a las de dotación del ET. En ellas se pueden agregar bolsillos que permiten al usuario portar los diferentes materiales que requiera para realizar la misión.



*Ilustración 9. PLCE carrying system, Fuente: ASMC*



## 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A través de una serie de entrevistas a personal seleccionado (en vistas a su experiencia Anexos III a VIII), se han fijado las principales características de los diferentes elementos del equipo de combate para establecer una comparación entre las variadas ofertas que el mercado ofrece bajo un criterio de cierto fundamento. Además de estas entrevistas, se han realizado una serie de pruebas empíricas de evaluación de material tanto de dotación como de alternativo permitido por la unidad.

A parte de las características que se van a tratar de cada uno de los elementos, todos estos comparten el color de boscoso pixelado. La totalidad de los entrevistados acerca de la cuestión del patrón de camuflaje (Anexo III), afirma que la adquisición de material de color *multicam* ahorraría la constante variación de árido a boscoso en función de la ZO. Ligado a los propósitos del proyecto Ejército 2035 en los que se prevé un entorno cambiante e incierto, el color propuesto se adapta a una amplia gama de ambientes posibles, lo que lo convierte en una propuesta firme acerca de la actualización del equipo individual de combate: todos los elementos posibles deberán de poseer este patrón de camuflaje.

### 5.1. Definición de problemas, de características ideales y propuestas de mejora

#### 5.1.1. Uniforme de campaña

- Características ideales

Según los expertos entrevistados (anexo IV), el uniforme de campaña ha de ser resistente a un cierto grado de rozaduras, anticorte y cómodo. Además, de la camisa táctica se espera que sea ligera y de fácil secado debido a que esta prenda se viste con el chaleco y es muy fácil que se moje por el sudor.

- Problemas identificados

La totalidad de los entrevistados coinciden en que el uniforme de campaña reúne y cumple las características que se espera de él, sin embargo, algunos de estos entrevistados han tenido la oportunidad de vestir, bajo autorización previa, una camisa táctica diferente a la de dotación, la cual está fabricada de tejido sintético en lugar de algodón. Todos los usuarios que han realizado instrucción con este tipo de camisa táctica afirman preferir esta opción debido a que se seca antes en las mismas condiciones que la camisa táctica de dotación de algodón.

- Propuesta de mejora

Por lo mencionado anteriormente, como propuesta de mejora del uniforme de campaña, se propone la adquisición de camisas tácticas de material sintético. Además, se recomienda el uso del patrón de camuflaje *multicam* en todas las prendas del uniforme.

#### 5.1.2. Casco de combate

- Características ideales

En lo referente a este elemento de protección, los expertos entrevistados (Anexo V), comparten todos ellos el mismo criterio acerca de las prioridades y características que dicha prenda de cabeza ha de poseer. Por un lado, la comodidad que un casco tiene que ofrecer es un factor determinante a la hora de la elección. Con la actualización en 2017 del modelo *Marte*



al modelo *Cobat*, se mejoró notablemente esta cualidad debido a las almohadillas que el nuevo modelo portaba, además de un nuevo sistema de sujeción que, a diferencia del modelo antecesor, se ajustaba de manera óptima a la cabeza del combatiente. Otro elemento de gran importancia es el sistema de cierre, el cual el modelo *Cobat* actualizó con un sistema magnético mucho más cómodo y fiable.

En otro orden de ideas, la facilidad de combinar diferentes objetos como medios de visión nocturna, linternas o sistemas de protección auditiva, toma mucho peso como factor a tener en cuenta a la hora de determinar un casco apropiado.

Cabe destacar que el elemento de visión nocturna de dotación proporcionado por el ET, el ANPVS-14, es en base al sistema de montura *Rhino* (ilustración 12) y que el actual sistema de combinación de estos con el casco es un atalaje (ilustración 11) que no fija los medios correctamente al casco habiendo una alta probabilidad de suelta de este. Además, la silueta del actual casco de dotación imposibilita la utilización de cascos de protección tipo *Peltor*, los cuales permiten al combatiente portar protección auditiva todo el tiempo. Al mismo tiempo, los complementos de casco como linternas o los propios cascos *Peltor* están generalmente diseñados para acoplar al casco por el sistema de sujeción *Picatinny*.

- Problemas identificados

En lo referente al casco de combate, se entrevistaron a 5 usuarios considerados expertos acerca del casco de combate. Todos ellos coinciden en la necesidad de implementar sistemas de sujeción para poder acoplar diferentes medios tácticos. Además, algunos de ellos afirman que el recorte del perfil de esta prenda en la parte de la oreja beneficiaría en gran medida el uso de cascos de protección auditiva de mejor calidad a los de dotación. Otros de los usuarios, sin embargo, afirman que los tapones de dotación cumplen su función, pero coinciden en la necesidad de recortar la parte auricular por cuestiones de comodidad.

Los entrevistados también explicaron que, para el acople de medios de visión nocturna, implica quitarse el casco para poder ajustar el atalaje y posteriormente el medio a dicho atalaje. Con un casco con sistema *Rhino* integrado se pueden ajustar diferentes medios sin necesidad de quitarse la prenda de cabeza.

- Propuesta de mejora

El diseño óptimo, por lo tanto, basado en el panel de expertos, es el de un casco con sistema de sujeción similar al actual de dotación, con acople *Rhino* frontal, con raíles de sujeción *Picatinny* en los laterales y de perfil recortado la parte de las orejas dejando estas al descubierto, debido a que en el escenario que se espera encontrar el ET en el futuro (Brigada 2035) incluye la integración de diversos medios tanto de comunicación como de visión nocturna.



Ilustración 10. Propuesta casco  
Fecsa 2022, Fuente: Infodefensa



Ilustración 11. Atalaje, Fuente:  
TCH Spain



*Ilustración 12. Sistema de sujeción Rhinoceros, Fuente: Aliexpress*

### 5.1.3. Bolsillos tácticos

Dentro de este subapartado que a su vez abarca una gran variedad de elementos, se han determinado mediante el análisis de las entrevistas acerca del equipo individual de combate reflejado en el anexo I, una serie de bolsillos más relevantes: portacargador, bolsa de descarga y bolsillo para botiquín individual de combate.

#### Portacargador

- Características ideales

Las características que un portacargador ha de reunir, en base al panel de expertos y reflejado en el anexo III, son las de fácil extracción de los cargadores, que sea de extracción silenciosa y que tenga sistema de sujeción Molle. Los actuales portacargadores impiden la fácil extracción, debido a que la altura de estos sobrepasa los tetones de los cargadores. Además, pese a que el cierre completo con velcro protege a los cargadores, es demasiado ruidoso a la hora de abrir.

- Problemas identificados

Para la determinación y evaluación de los diferentes tipos de portacargadores se ha realizado una prueba empírica reflejada y explicada en el apartado 5.2. ejercicios prácticos para reforzar la información aportada por las entrevistas. El resultado de esta prueba refleja que la media de tiempo de extracción de un cargador de un portacargador de estructura semirrígida (2,150333333 segundos) es notablemente más rápida que de un portacargador de dotación (2,810666667 segundos). “Esta diferencia de tiempo en combate puede resultar decisiva a la hora de determinar el cumplimiento de la misión del combatiente” afirmó el usuario 6 de esta prueba, “el portacargador de dotación es demasiado largo y se engancha con los tetones del cargador” añadía.

Además de este ejercicio anteriormente mencionado, la recopilación de información en base a las entrevistas realizadas ha impulsado la realización de la prueba empírica con el fin de corroborar las opiniones de los distintos expertos.

Por un lado, todos los entrevistados coinciden en que la extracción de los cargadores es la característica más importante de un portacargador y la que diferencia el adecuado para el combate y el que no, ya que puede literalmente “salvarte la vida” como decía el usuario 1.

Por otro lado, los usuarios exigen la integración de sistema Molle en cualquier portacargador para la fácil sujeción de este tanto al chaleco como al primera línea. Además, la gran mayoría recomiendan la integración de este sistema también en la parte exterior para poder acoplar un



portacargador individual de pistola, también semirrígido de fácil extracción.

- Propuesta de mejora

Como propuesta de cambio se presentan los portacargadores de estructura semirrígida con sistema de cierre de goma elástica, con sistema de Molle en la parte externa para poder acoplar un portacargador individual de pistola.



*Ilustración 13. Portacargador individual semirrígido con cierre de goma elástica y sistema Molle en la parte externa, Fuente: Pentagon Tactical*

Bolsillo para botiquín individual

- Características ideales

Los entrevistados afirman que los requisitos a cumplir del bolsillo para botiquín son de tamaño y de contenido. Se busca un botiquín de dimensiones no superiores a los 20cm de largo y 15cm de alto, de fácil extracción. Además, la posesión de sistema Molle también es un requerimiento exigido por estos entrevistados.

- Problemas identificados

Los usuarios coinciden en que las dimensiones del botiquín de dotación resultan incómodas al ser demasiado grande, además de no tener un sistema de fácil extracción (cremallera).

- Propuesta de mejora

Se propone la adquisición del botiquín individual IFAK de perfil bajo, el cual permite la fácil extracción con ambas manos de forma tanto lateral como vertical. Este tipo de botiquín además es de dimensiones reducidas, resultando así más cómodo que el de dotación (Anexo VII) tanto



*Ilustración 14. Bolsillo IFAK, Fuente: Zona táctica*

para el combatiente a pie como para el que va en vehículo. Suelen estar compuestos de dos partes: la interior con sistema de sujeción tipo Molle, y la exterior que contiene el material sanitario cubierto por una tela.



### Bolsa de descarga

Las características que este elemento táctico ha de reunir en base a las entrevistas a los expertos (Anexo VIII) son las de amplitud suficiente para poder depositar hasta 4 cargadores, fácil ajuste para cerrar y que no sobresalga nada depositado en esta y que el sistema de sujeción sea de tipo Molle. La actual bolsa de descarga que se ofrece actualmente de dotación cumple con todos los requisitos. Además, el sistema de cierre mediante una goma elástica hace que sea muy fácil tanto de abrir como de cerrar, siendo una de las mejores opciones actuales en el mercado. Para poder llegar a dicha conclusión, se han realizado una serie de ejercicios de instrucción para poder comparar las prestaciones de diferentes modelos de bolsa de descarga, entre ellos, el de dotación (véase 5.2.).



*Ilustración 15. Bolsa de descarga de dotación en el ET,*

*Fuente: PX Militar*

#### 5.1.4. Chaleco antifragmentos

Este elemento del equipo de combate encargado de la protección del torso es una de las partes de este equipo más conflictiva, pues el pliego de prescripciones técnicas acerca de la adquisición de esta prenda es muy restrictivo en cuanto a las medidas. En cuanto al estudio y análisis del chaleco, se ha realizado una prueba de uso por parte del equipo de tiradores de la



*Ilustración 16. Portaplacas Warrior Assault LPC V1 MultiCam,*

*Fuente: mildot.com*

8<sup>a</sup> compañía de la VIII bandera del Tercio Don Juan de Austria tercero de la Legión a lo largo de 12 días de maniobras (desde el 26 de septiembre de 2022 hasta el 7 de octubre de 2022), desarrolladas en distintos ambientes y campos de maniobras (CENAD de Chinchilla, Albacete; y



CTM<sup>8</sup> “Los Alijares”, Toledo). La experiencia que precede a dichos tiradores y la reputación que le acredita el ser el actual equipo campeón de tiradores de precisión del ET, dan crédito a su opinión acerca del portaplaques utilizado [13], reflejada en la entrevista realizada a dicho equipo de tiradores al término de las maniobras (Anexo IX).

- Características ideales

La idea de sustitución del actual chaleco por un portaplaques viene motivada principalmente por el aumento de comodidad y movilidad que se gana utilizando este segundo, y es que, las medidas son menores tanto de ancho como de largo, aportando la protección necesaria en los órganos vitales y proporcionando versatilidad a la hora de encarar el arma, entrar y salir de vehículos, y desplazarse a pie, permitiendo mayor movilidad del torso en todas las posiciones que un combatiente puede hallarse (cuerpo a tierra, sentado, rodilla en tierra y de pie). Asimismo, estas dimensiones reducidas logran plena compatibilidad con el primera línea, el cual con el actual chaleco suele impedir la correcta extracción de los objetos de los bolsillos que el ceñidor porta. El portaplaques a su vez aumenta la comodidad al portar mochila ya que sus hombreras son más finas y acolchadas. Esta mejora de las características consideradas prioritarias ha sido confirmada por el equipo de tiradores mencionado con anterioridad que, tras dos semanas, corroboran la necesidad de implementación de este modelo como material de dotación.

En cuanto a la consonancia de las características de un portaplaques con los objetivos del proyecto Brigada 2035 (*BRIGADA 2035. Un nuevo concepto para futuros conflictos. - Ejército de tierra, ejercito.defensa.gob.es*), las dimensiones del portaplaques facilitan notablemente la movilidad dentro de los vehículos. Que tendrán un papel fundamental en el futuro de las operaciones internacionales. “Es totalmente diferente a usar el chaleco de dotación: los movimientos y el acceso al propio vehículo son mucho más rápidos y eficaces” opina el entrevistado segundo entrevistado (Anexo IX).

- Problemas identificados

Cuatro miembros del equipo de tiradores han respondido a las preguntas de la citada entrevista reflejada en el anexo IX facilitando la determinación de características esenciales que el chaleco antifragmentos ha de poseer. Además, han aportado su opinión objetiva sobre el uso de portaplaques después de la realización de dos semanas de instrucción portándolo.

Todos los tiradores entrevistados coinciden en que la comodidad que ofrece el portaplaques no la ofrece el chaleco, las dimensiones y el peso son factores muy determinantes en cuestiones de confort. En relación a la complementariedad de esta prenda con el primera línea, todos afirman que a diferencia del chaleco de dotación, en ningún momento el portaplaques toca el ceñidor, permitiendo una mejor manipulación del material fijado en este y evitando así el roce continuo que entorpece diversas actividades.

- Propuesta de mejora

Por esta serie de argumentos y siguiendo la última tendencia de la mayoría de los ejércitos de la OTAN de dotar a sus combatientes con portaplaques, la propuesta unánime de todo el personal del panel de expertos implicado en este trabajo es de un portaplaques con sistema de enganche Molle<sup>9</sup> similar al del Ejército Británico.

---

<sup>8</sup> Campo de tiro y maniobras, área reservada para uso exclusivo militar.

<sup>9</sup> El sistema Molle se compone de una serie de tiras de tela de 25 mm de ancho, separadas entre



### 5.1.5. Primera línea/ceñidor

- Características ideales

Las entrevistas con los expertos (Anexo X) han permitido tanto definir las características más relevantes que un primera línea ha de poseer, como diferenciar las dos grandes corrientes en lo que al diseño respecta acerca de esta parte del equipo individual del combatiente. Los entrevistados coinciden en que las características a tener en cuenta son: la posibilidad de compatibilidad con todo el material táctico en base a sistema Molle, la comodidad y facilidad para abrochar y desabrochar la prenda, mientras que los dos tipos de ceñidores más usados por los usuarios son de tipo cinturón portaequipo acolchado, y de tipo rígido con un cinturón interior y un cinturón exterior portaequipo, uniéndose ambos por sistema de velcro, lo que fija e impide que el ceñidor rote alrededor de la cintura. Ambos tipos de ceñidores se abrochan con un sistema de liberación rápida.

El factor que determina la comodidad es el ancho del ceñidor ya que, en base a años en los que los usuarios han podido testear los diferentes tipos de ceñidores, los entrevistados afirman que, a mayor anchura de la prenda, mejor repartido está el peso y causa menos rozaduras.

Por otro lado, la facilidad de desabrochar la prenda viene directamente relacionada con el sistema de abroche, del cual los expertos entrevistados recomiendan de tipo Cobra por su inmediatez y eficacia. Del sistema de abroche del primera línea de dotación, todos los entrevistados coinciden en que es ineficaz, menos seguro y mas laborioso de desprenderse de la prenda.

Para el análisis de las dos tendencias de ceñidores tácticos de la actualidad más predominantes, se ha realizado una tabla en la que se evalúan estos en función de las situaciones en las que un combatiente se puede ver implicado. Los resultados vienen derivados de las entrevistas a diferente personal reflejado en el anexo X.

| Aplicaciones<br>Tipo de ceñidor | Combate urbano   | Combate convencional   | Marchas  |
|---------------------------------|--|--|--|
| Acolchado                       | Su estructura flexible hace que la extracción de elementos de vital importancia sea más complicada. Al mismo tiempo el ceñidor se desplaza alrededor de la cintura debido a los movimientos bruscos que este | El acolchamiento resulta más cómodo para realizar los diferentes movimientos que este tipo de enfrentamiento implica, como hacer cuerpo a tierra y levantarse de ágilmente o correr. Al igual que en | En distancias largas la comodidad que ofrece este ceñidor ahorra cualquier tipo de lesión y facilita el desempeño del combatiente en este tipo de actividad. |

sí por un espacio de 38 mm, usado en mochilas, chalecos y ceñidores tácticos para poder acoplar distintos complementos, tanto distintivos como de ampliación del espacio de almacenamiento.



|                              |   |  |   |
|------------------------------|---|--|---|
|                              | tipo de combate implica.  | combate urbano también se desplaza, pero la necesidad de extracción de material táctico es menor.  |   |
| Rígido con cinturón interior | Su formato rígido permite la fácil extracción de los elementos tácticos. Su fijación a la cintura con el sistema de velcro permite además que no se deslice alrededor de la cintura | Su fijación a la cintura permite que con movimientos como correr no se mueva, pero su estructura rígida hace que provoquen rozaduras en la cadera después de un largo uso del ceñidor. | Siendo más cómodo que el de dotación debido a su fijación, sigue causando heridas de rozadura al cabo del tiempo. |

Tabla 2. Comparación de ceñidores, Fuente: elaboración propia

La tabla 2 desarrollada en función de la respuesta de diferentes usuarios del panel de expertos, facilita un análisis de sus características para determinar qué modelo alinea mejor sus prestaciones con los objetivos y posibles escenarios en todo el espectro del conflicto<sup>10</sup> de la Brigada 2035.

La previsión del entorno en el que el Ejército se verá envuelto en el año 2035 [6] es de un escenario cambiante, en el que la integración de la tecnología y la información con la maniobra terrestre. Las respectivas operaciones internacionales se estiman de entornos cambiantes y con un alto grado de movilidad de los vehículos de todas las unidades.

- Problemas identificados

Como ya se ha expuesto en el apartado 4.1. identificación de prioridades, el actual ceñidor de dotación es de todos los elementos del equipo de combate que menos cumple con las funciones que se espera de él, pues no posee el sistema de sujeción Molle, el cual es utilizado en todos los elementos diseñados. Además y todo, al ser de un material rígido y no ir ajustado a la cintura, provoca heridas y rozaduras en la cadera del combatiente. El mismo material táctico que porta este primera línea, se desplaza a lo largo del ceñidor, siendo por lo tanto incómodo. A su vez, el sistema de abrochado es mediante sus extremos rematados con terminal de hierro, que sirve para la regulación de la longitud de este.

- La actualidad acerca de este elemento del equipo de combate es que, si una unidad permite la adquisición de material propio por parte de sus combatientes, el primer

<sup>10</sup> Se denomina espectro del conflicto a una ilustración (anexo II) que define los diferentes tipos de campañas y operaciones que existen en función del grado de violencia en la ZO (zona de operaciones)



elemento en apropiarse del militar suele ser el primera línea (Anexo X). Mediante la metodología observacional se ha podido apreciar que la 8<sup>a</sup> compañía de la VIII bandera al completo, bajo autorización, portaba un primera línea diferente al de dotación gracias a la adquisición propia de cada uno de los combatientes de dicha unidad.

- Propuesta de mejora

Por lo anteriormente mencionado, el ceñidor que más se ajusta a las necesidades del Ejército de Tierra es el de tipo rígido con cinturón interior, pues en el marco del futuro se prevé que los movimientos sean mayoritariamente sobre vehículos, por lo que las largas distancias caminando prácticamente se descartan. Este tipo de primera línea apropiado para el entorno en el que se verá envuelto el ET en un futuro, facilitaría en gran medida el desempeño del combatiente de forma inmediata.

## 5.2. Ejercicios prácticos

Con la finalidad de probar empíricamente la validez del bolsillo portacargador y de la bolsa de descarga de dotación, se desarrollaron los siguientes ejercicios:

- Ejercicio de evaluación del bolsillo portacargador: explicado en el apartado de metodología, este ejercicio de elaboración propia desarrollado durante el periodo de instrucción de maniobras de la unidad de las PEXT. Con dicho ejercicio, se busca recopilar datos acerca de la rapidez de extracción de un cargador en dos tipos diferentes de portacargadores: de dotación y semirrígidos.

El personal que realizó el siguiente ejercicio fue:

- Usuario 1: Legionario con 5 años de servicio.
- Usuario 2: Legionario con 3 años de servicio.
- Usuario 3: Legionario con 3 años de servicio.
- Usuario 4: Legionario con 2 años de servicio.
- Usuario 5: Cabo legionario con 8 años de servicio.
- Usuario 6: Legionario con 6 meses de servicio.

Los resultados de este ejercicio en seis combatientes distintos fueron los siguientes:

| Tiempo(s) Usuario | Tipo de portacargador | Prueba 1 | Prueba 2 | Prueba 3 | Prueba 4 | Prueba 5 | Media | Media dotación | Media semirrígido |
|-------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------------|-------------------|
| 1                 | Dotación 1            | 2,35     | 2,57     | 3,02     | 2,72     | 2,31     | 2,594 | 2,81066667     | 2,15033333        |
|                   | Semirrígido 1         | 1,75     | 1,62     | 1,89     | 1,67     | 2,11     | 1,808 |                |                   |
| 2                 | Dotación 2            | 2,74     | 2,63     | 2,98     | 3,11     | 2,96     | 2,884 |                |                   |
|                   | Semirrígido 2         | 1,87     | 1,61     | 1,96     | 2,08     | 1,92     | 1,888 |                |                   |
| 3                 | Dotación 3            | 2,52     | 2,59     | 2,46     | 3,01     | 2,85     | 2,686 |                |                   |
|                   | Semirrígido 3         | 2,01     | 2,13     | 1,94     | 1,98     | 2,02     | 2,016 |                |                   |
| 4                 | Dotación 4            | 3,15     | 3,12     | 3,26     | 3,19     | 3,14     | 3,172 |                |                   |
|                   | Semirrígido 4         | 2,87     | 2,53     | 2,58     | 2,48     | 2,62     | 2,616 |                |                   |
| 5                 | Dotación 5            | 2,15     | 1,96     | 2,17     | 2,06     | 2,1      | 2,088 |                |                   |
|                   | Semirrígido 5         | 1,63     | 1,78     | 1,56     | 1,59     | 1,71     | 1,654 |                |                   |
| 6                 | Dotación 6            | 3,51     | 3,48     | 3,62     | 3,35     | 3,24     | 3,44  |                |                   |
|                   | Semirrígido 6         | 2,82     | 3,02     | 2,78     | 2,95     | 3,03     | 2,92  |                |                   |

Tabla 3. Resultados de ejercicio de evaluación de portacargadores, Fuente: elaboración propia



Los resultados muestran que todos los combatientes a lo largo de la realización de cinco veces el mismo ejercicio extraían el cargador más rápido del portacargador semirrígido. Tal es la diferencia, que ningún usuario realiza menor tiempo en una extracción de un portacargador de dotación que en una de uno tipo semirrígido. Por lo tanto, en todos los casos independientemente de la instrucción de cada combatiente, el bolsillo táctico semirrígido favorece una rápida extracción.

- Ejercicio de evaluación de la bolsa de descarga: con la finalidad de evaluar la idoneidad de la bolsa de descarga, se realizó el ejercicio de elaboración propia definido en el apartado de metodología. Este ejercicio buscaba comprobar los requisitos de poder albergar cuatro cargadores del fusil HK-G36 además de tener un fácil y rápido cierre. Los resultados de esta prueba determinaron que las dimensiones de la bolsa de descarga de dotación eran de cierre rápido y efectivo, además de tener las dimensiones idóneas para cumplir con sus funciones. Este ejercicio se realizó con otras bolsas de descarga similares ofrecidas en el mercado, pero el resultado el mismo.



## 6. Estudio de mercado para el ceñidor táctico

El estudio de mercado trata de ofrecer una serie de opciones, ajustadas a las necesidades establecidas con anterioridad, para después compararlas con una serie de herramientas que puedan determinar cuál de las alternativas se adecua de mejor manera al propósito de la Brigada 2035. En este trabajo, el estudio de mercado se limita al del elemento que en base a las entrevistas a expertos se considera prioritario de cambio y de más fácil adquisición por económicos. El elemento del equipo de combate en cuestión es el ceñidor táctico.

Como se ha podido analizar en el panel de expertos, la conclusión final como propuesta de mejora del primera línea es de tipo rígido con cinturón interior. Una vez decretado esta clase de ceñidor, se procederá a analizar las opciones más compatibles con la descripción de las necesidades que el mercado ofrece.

Las tres opciones que más predominantes que el mercado ofrece de ceñidores rígidos con cinturón interior son:

- Cinturón de perfil bajo de 45 mm de ancho, con sistema Molle integrado, fabricado con nylon de alta resistencia con cierre de hebilla Cobra AustriAlpin en forma de *D-Ring*. El cinturón que reúne dichas cualidades y está en el mercado es el Harhawk Modular Belt de la marca Direct Action, su peso es de 280 gramos y su precio de 89,95 euros.
- Cinturón de perfil bajo de 90 mm de ancho, con sistema de enganche Molle, fabricado con nylon Cordura 500D y con sistema de cierre Cobra GT fabricado de polímero de alta resistencia. El ceñidor con dichas características que se encuentra en el mercado es el Warrior Assault LPLB (Low Profile Laser Belt), su peso es de 335 gramos y su precio de 124,95 euros.
- Cinturón de perfil bajo de 50 mm de ancho, con estructura de esqueleto en nylon y con fibra de carbono cortada por láser formando el sistema Molle. Su hebilla de cierre es de tipo Cobra D-Ring AustriAlpin ProStyle, que soporta una fuerza de tensión de más de 1000 kg (certificación ANDI Z359.12-2019). El ceñidor que ofrece el mercado que reúne estas características es el cinturón táctico HMB de la marca Hexatac, con un peso de 376 gramos y un precio de 179,95 euros.

El peso de todos ellos es de una talla de cada marca de longitudes entre los 970 mm y 1000mm, siendo la talla de cada cinturón distinta debido al propio tallaje de sus respectivas marcas.



Para un análisis de las tres diferentes opciones, se procederá a usar la herramienta QFD explicada en el apartado 2.2. Metodología. Todos los parámetros de comparación han sido deducidos de las entrevistas a los expertos (Anexo X).

| Cómo? Dirección de mejora                |                              |                   | ↓    | ↑     | ↓      | ↓        | EVALUACIÓN COMPARATIVA 5 = MEJOR 1 = PEOR |                      |             |
|--|------------------------------|-------------------|------|-------|--------|----------|---|----------------------|-------------|
| Qué?                                     |                              | Importancia (1-5) | Peso | Ancho | Precio | Material | HARHAWK MODULAR BELT                      | WARRIOR ASSAULT LPLB | HEXATAC HMB |
| <b>1. REQUERIMIENTOS DE LOS CLIENTES</b> |                              |                   |      |       |        |          |   |                      |             |
| 1  | Qué el ceñidor sea ligero    | 2                 | 9    | 3     |        |          | 5   | 4                    | 3           |
| 2  | Qué el ceñidor sea cómodo    | 5                 | 3    | 9     |        |          | 2   | 5                    | 3           |
| 3  | Qué el ceñidor sea económico | 4                 |      |       | 9      |          | 5   | 3                    | 1           |
| 4  | Qué el ceñidor sea rígido    | 3                 |      |       |        | 9        | 3   | 3                    | 5           |

Ilustración 17. QFD, Fuente: elaboración propia

En base a los datos recogidos de la tabla QFD (ilustración 17) se va a utilizar el método de comparación ponderado, que consistirá en el sumatorio de los productos de la importancia de cada requerimiento por la evaluación comparativa de estos. Según este método, el producto que obtenga mayor valor en el sumatorio será el más idóneo a las características y a la importancia de estas acerca del desempeño del combatiente.

### Resultados

- Harhawk Modular Belt (Mildot): 49
- Warrior Assault LPLB (Mildot): 54
- Hexatac HMB (Zona táctica): 40

Los resultados confirman que el Warrior Assault LPLB es el ceñidor táctico más apropiado para adquirir, posibilitando su incorporación una mejora rápida del equipo de combate individual en la línea propuesta por el proyecto Brigada 2035.



Ilustración 18. WARRIOR ASSAULT LPLB, Fuente: Mildot



## 7. CONCLUSIONES

Las principales aportaciones del trabajo van directamente relacionadas al tema abordado, equipo individual de combate en el Ejército 2035, y es que, a lo largo del proyecto mediante el análisis del actual equipo de dotación y necesidades del Ejército en el futuro en función de los entornos de las operaciones, se han definido los requerimientos para el ajuste del material prioritario de este equipo a la demanda actual. Estos requerimientos expresados como propuestas de mejora son fruto de un estudio del actual equipo que el ET ofrece de dotación mediante la realización entrevistas a personal considerado experto y la configuración y desarrollo de ciertos ejercicios de instrucción con el fin de comprobar y dar veracidad a la opinión de los entrevistados.

Por otro lado, la experimentación con material distinto al de dotación en diversos elementos a lo largo de dos semanas de instrucción ha permitido una observación objetiva para realizar comparaciones entre elementos distintos a los asignados por las FAS. En todos los elementos analizados se ha tenido oportunidad de apreciar las prestaciones de material innovador, dando así credibilidad a la opinión propia de cada combatiente.

En cuanto a los objetivos planteados en el apartado 2.1. Objetivos y alcance, la identificación de los elementos de mayor importancia del equipo individual de combate se ha cumplido gracias a la información obtenida del panel de expertos. Con la interpretación numérica de estas, se han podido determinar los cinco elementos con mayor necesidad de actualización para posteriormente analizarlos de manera más exhaustiva y proponer mejoras de estos. Los elementos en cuestión han sido el casco de combate, el chaleco antifragmentos, el ceñidor táctico, los bolsillos tácticos y uniforme de campaña.

En lo que respecta al análisis de los elementos de dotación del equipo de combate considerados relevantes en función de su idoneidad para adaptarse al proyecto Ejército 2035, se ha conseguido efectuar en gran medida gracias a la entrevistas realizadas a usuarios veteranos que han aportado una visión y criterio al respecto crucial para un correcto estudio.

Al punto que se ha realizado un análisis de los diferentes elementos del equipo de combate de dotación, se han comparado con actualizaciones futuras del propio Ejército como con material alternativo disponible en el mercado. La comparación ha sido posible en gran medida debido a la realización de una serie de pruebas y ejercicios con este material distinto al de dotación. Las entrevistas realizadas han permitido también analizar tanto los resultados de los ejercicios como desarrollar una propuesta de mejora del material estudiado. El análisis de los diferentes elementos ha determinado una serie de necesidades incluidas en la propuesta de mejora de cada uno de estos:

- Uniforme de campaña: la propuesta de mejora consiste en la utilización de tejido sintético en determinadas prendas como la camisa táctica. El cambio de patrón de camuflaje de boscoso a multicam es la otra característica propuesta.
- Casco de combate: la propuesta de mejora consiste en la integración de medios de sujeción al casco y recortar el perfil auricular.
- Bolsillos tácticos: la propuesta de mejora de portacargadores es de modelo semirrígido y de botiquín uno de tipo IFAK. Por otro lado, la bolsa de descarga de dotación se considera adecuada y no se propone ninguna variación.
- Chaleco antifragmentos: la propuesta de mejora consiste en la adquisición de portaplacas.



- Ceñidor táctico: después del análisis y la determinación de un ceñidor semirrígido con cinturón interior como propuesta de mejora, se ha realizado un estudio de mercado ofreciendo finalmente el ceñidor táctico Warrior Assault LPLB como propuesta de adquisición.

Como ultimo objetivo planteado, el sacar conclusiones en base a métodos de análisis de calidad sobre las elecciones más adecuadas para equipar al ET, se ha materializado en todos los elementos, pero llegando únicamente con el ceñidor táctico a un estudio del mercado para ofrecer la alternativa concreta del ceñidor táctico Warrior Assault LPLB al material de dotación.

Las limitaciones que se han encontrado a lo largo del desarrollo del trabajo han impedido realizar un análisis de todos los elementos del equipo de combate debido a la gran cantidad de estos. Por otra parte, la limitación temporal e informativa han acotado el estudio de los diversos elementos, siendo realizado únicamente el estudio de mercado del ceñidor táctico. Además, el análisis de algunos elementos ha encontrado más dificultades que los de otros, pues la obligatoriedad de portar el chaleco y casco de dotación no dejan margen apenas de manipulación y observación de alternativas distintas a las ofrecidas por el ET.

Para la solución a las diversas limitaciones, debería realizarse un proyecto dedicado única y exclusivamente a cada elemento, ya que este trabajo no ha alcanzado la profundidad necesaria como para adquirir nuevos elementos. Como se ha mencionado anteriormente, este trabajo define los parámetros sobre los que estudiar el mercado de cada parte del equipo de combate.

En cuanto a las líneas futuras, el ET constantemente está en proceso de actualización de material. Por una parte, se ha diseñado un portaplacas de dotación el cual personal limitado de la VIII Bandera del Tercio Don Juan de Austria ha tenido oportunidad de probar. Por otra parte, la empresa española Fecsa (actual proveedor de cascos de combate del ET) ha diseñado un casco de combate que cumple todos los requerimientos, además de ser más ligero y resistente que el actual modelo de dotación.

Este trabajo de fin de grado por tanto puede dar pie a diferentes estudios propuestos a continuación:

- Ejército 2035. Estudio y propuesta de actualización del casco de combate.
- Ejército 2035. Estudio y propuesta de actualización del chaleco antifragmentos.
- Ejército 2035. Botiquín individual del combatiente.

En conclusión, los elementos de mayor importancia del equipo de combate se ven constantemente obligados a actualizarse debido al sin fin de innovaciones tecnológicas que se suceden a diario. Lo que busca el Ejército, es dotar de material a sus combatientes y que este se amortice gracias a su durabilidad y su cumplimiento de funciones a lo largo del tiempo. Estas alternativas con vistas a las necesidades del Ejército 2035 están presentes en este trabajo y la realización de este ha sido con la finalidad de que estas sean de provecho y gran utilidad para el ET.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «Los nuevos chalecos antibala del Ejército de Tierra -noticia defensa.com - Noticias Defensa España». <https://www.defensa.com/espana/nuevos-chalecos-antibala-ejercito-tierra> (accedido 11 de octubre de 2022).
- [2] R. D. InfoDefensa, «El Ejército español diseña un nuevo casco de combate más ligero y resistente», *Infodefensa - Noticias de defensa, industria, seguridad, armamento, ejércitos y tecnología de la defensa*. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3878764/ejercito-espanol-disena-nuevo-casco-combate-ligero-resistente> (accedido 25 de septiembre de 2022).
- [3] F. P. Cebrián, «Ejército e historia. El pensamiento profesional militar español a través de la literatura castrense decimonónica», p. 370.
- [4] «Welcome | Army.gov.au». <https://www.army.gov.au/> (accedido 24 de noviembre de 2022).
- [5] «BRIGADA 2035. Brigada experimental - Ejército de tierra». [https://ejercito.defensa.gob.es/estructura/briex\\_2035/index.html](https://ejercito.defensa.gob.es/estructura/briex_2035/index.html) (accedido 10 de septiembre de 2022).
- [6] «BRIGADA 2035. Un nuevo concepto para futuros conflictos. - Ejército de tierra». [https://ejercito.defensa.gob.es/estructura/briex\\_2035/principal.html?\\_\\_locale=es](https://ejercito.defensa.gob.es/estructura/briex_2035/principal.html?__locale=es) (accedido 18 de octubre de 2022).
- [7] «programa-SISCAP.pdf». Accedido: 19 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/programa-SISCAP.pdf>
- [8] «Casco de combate», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 4 de junio de 2022. Accedido: 25 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Casco\\_de\\_combate&oldid=143975137](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Casco_de_combate&oldid=143975137)
- [9] «red-337-casco-combate.pdf». Accedido: 25 de septiembre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/Galerias/gabinete/red/2017/red-337-casco-combate.pdf>
- [10] «Wayback Machine», 26 de noviembre de 2010. [https://web.archive.org/web/20101126233329/http://quarterbore.com/library/pdf\\_files/mil-std-1913.pdf](https://web.archive.org/web/20101126233329/http://quarterbore.com/library/pdf_files/mil-std-1913.pdf) (accedido 25 de septiembre de 2022).
- [11] «DOC20200723132756ppt+requisitos+balisticos.pdf». Accedido: 17 de octubre de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/caefec71-3011-4e64-93da-c25427a274b2/DOC20200723132756ppt+requisitos+balisticos.pdf?MOD=AJPERES>
- [12] «Personal Equipment». <https://www.army.mod.uk/equipment/personal-equipment/> (accedido 19 de octubre de 2022).
- [13] «Chaleco porta placas WARRIOR ASSAULT DCS Special Forces MultiCam». <https://www.mildot.es/chaleco-porta-placas-warrior-assault-dcs-special-forces-multicam.html> (accedido 17 de octubre de 2022).



## Anexo I. Entrevista acerca del programa SISCAP

- *Nombre completo del curso*
- *Duración y localización del programa*
- *¿Qué material tuvo la oportunidad de probar?*
- *¿Quiénes le acompañaron en la evaluación?*
- *¿Qué elementos de los que probó mejoraría? ¿Qué elementos vio útiles?*
- *¿Qué elementos de dotación considera prioritarios de cambio?*

Personal entrevistado:

- Sargento don Miguel Ángel Arjona Núñez de Castro



## Anexo II. Cuestionario acerca de elementos del equipo de combate

Con este cuestionario se busca determinar la importancia de los diferentes elementos del equipo de combate, así como la necesidad de cambios de ellos mismos. El cuestionario trata de llenar en una tabla de 9 elementos del equipo de combate los valores (del 1 al 10) que se estimen de importancia en el desempeño del combatiente y de cumplimiento de las necesidades de los elementos. La tabla correspondiente es la siguiente:

| Elemento               | Importancia (1-10) | Cumplimiento (1-10) |
|------------------------|--------------------|---------------------|
| Casco de combate       |                    |                     |
| Mochila                |                    |                     |
| Chaleco antifragmentos |                    |                     |
| Fusil                  |                    |                     |
| Uniforme de campaña    |                    |                     |
| Guantes de combate     |                    |                     |
| Bolsillos tácticos     |                    |                     |
| Ceñidor                |                    |                     |
| Botas de campaña       |                    |                     |

Tabla 4. Formulario en blanco acerca del material del equipo de combate, Fuente: elaboración propia



## Anexo III. Entrevista acerca del equipo de combate

- *¿Qué elementos del equipo de combate de dotación necesitan actualización?*
- *En la actualidad la mayoría de los ejércitos han adoptado el patrón de camuflaje multicam, ¿adoptaría usted también el patrón de camuflaje? ¿En qué elementos del equipo?*
- *¿Cuál fue el primer elemento que usted se compró cuando le dieron permiso?*

Personal entrevistado:

- Cabo mayor de la compañía de fusiles
- Cabo legionario con 8 años de antigüedad
- Cabo legionario con 8 años de antigüedad
- Legionario con 4 años de antigüedad
- Legionario con 2 años de antigüedad



## Anexo IV. Entrevista acerca del uniforme de campaña

- *¿Cree usted que el actual uniforme cumple con las necesidades del proyecto Ejército 2035? ¿Por qué?*
- *¿Mejoraría usted alguna parte del uniforme de campaña? ¿Cuál?*

Personal entrevistado:

- Sargento con 5 años de antigüedad en el empleo
- Cabo legionario con 7 años de servicio
- Legionario con 5 años de servicio



## Anexo V. Entrevista acerca del casco de combate

- *¿Cree usted que los medios de sujeción del actual casco de dotación permiten un acople efectivo de los medios de visión nocturna?*
- *¿Qué añadiría al actual casco de dotación?*
- *¿Está usted conforme con la forma y con el peso del actual casco de dotación? ¿Qué inconvenientes le encuentra a la relación con los medios de visión nocturna de dotación del ET?*

Personal entrevistado:

- Sargento con 5 años de antigüedad en el empleo
- Sargento con 3 años de antigüedad en el empleo
- Cabo legionario con 13 años de servicio
- Cabo legionario con 8 años de servicio
- Legionario con 5 años de servicio
- Legionario con 4 años de servicio



## Anexo VI. Entrevista acerca de portacargadores

- *¿Qué factor o característica considera usted más importante de un portacargador? ¿Por qué?*
- *¿Cuál es el sistema de sujeción más apropiado para un portacargador? ¿Por qué?*
- *¿Qué tipo de portacargador le parece el más idóneo para el desempeño de las funciones de un combatiente? ¿Por qué?*

Personal entrevistado:

- Cabo legionario con 13 años de servicio
- Cabo legionario con 8 años de servicio
- Legionario con 4 años de servicio
- Legionario con 3 años de servicio
- Legionario con 2 años de servicio
- Legionario con 6 meses de servicio



## Anexo VII. Entrevista acerca de bolsillo para botiquín individual

- *¿Cree usted que el actual botiquín individual cumple con sus funciones? ¿Qué cambiaría de este?*
- *¿Qué modelo le de botiquín le parece el más útil?*

Personal entrevistado:

- Sargento con 5 años de servicio
- Cabo legionario con 8 años de servicio
- Cabo legionario con 7 años de servicio
- Legionario con 5 años de servicio



## Anexo VIII. Entrevista acerca de la bolsa de descarga

- *¿Qué características cree usted que debe de poseer una bolsa de descarga?*
- *¿Cree usted que la actual bolsa de descarga cumple su función correctamente?*

Personal entrevistado:

- Legionario con 5 años de servicio
- Legionario con 5 años de servicio
- Legionario con 4 años de servicio
- Legionario con 2 años de servicio



## Anexo IX. Entrevista acerca del chaleco antifragmentos

- *¿Qué características determina usted esenciales en un chaleco adecuado?*
- *¿Cree usted que el actual chaleco de dotación cumple con las características requeridas? ¿Por qué?*
- *Después de la experiencia con el portaplacas, ¿recomendaría el uso de este? ¿Por qué?*

Personal entrevistado:

- Personal del equipo de tiradores:
  - Legionario con 4 años de antigüedad
  - Legionario con 4 años de antigüedad
  - Legionario con 4 años de antigüedad
  - Legionario con 3 años de antigüedad



## Anexo X. Entrevista acerca del ceñidor táctico/primera línea

- *¿Qué factores cree usted que definen un buen ceñidor? ¿Por qué?*
- *En relación a los factores, ¿de que manera se pueden alcanzar?*
- *¿Qué inconvenientes le ve usted al actual ceñidor?*
- *¿Qué tipos de ceñidores ha tenido la oportunidad de probar? ¿Cuál prefiere? ¿Por qué?*
- *En los ambientes de combate urbano, combate convencional y marchas, ¿cómo influye cada tipo de primera línea?*

Personal entrevistado:

- Sargento con 3 años de antigüedad en el empleo
- Cabo con 8 años de servicio
- Cabo con 8 años de servicio
- Legionario con 5 años de servicio
- Legionario con 3 años de servicio
- Legionario con 3 años de servicio
- Legionario con 2 años de servicio



## Anexo XI. Espectro del conflicto



Ilustración 19. *Espectro del conflicto*, Fuente: *Táctica y logística III*, AGM-CM-004



## Anexo XII. Ejercicios de evaluación de material

### Datos técnicos ejercicio de evaluación de portacargadores

- Fecha: 5 de octubre de 2022.
- Hora: 12:00-14:00.
- Localización: CTM “Los Alijares”, Toledo.

### Datos técnicos ejercicio de evaluación de bolsa de descarga

- Fecha: 5 de octubre de 2022
- Hora: 21:00-23:00
- Localización: CTM “Los Alijares”, Toledo.