

# Trabajo Fin de Grado

## Impacto de la integración de medios mixtos en las Brigadas Ligeras

Autor

C.A.C. Pablo José Carpena Serrano

Directores

Dra. Rosa María Tejedor Bielsa  
Cap. Omar Romeo Gambarte

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar  
Año 2016



## Índice

1. Introducción .....	7
1.1. Motivación .....	7
1.2. Objetivos .....	8
1.3. Ámbito de aplicación .....	8
1.4. Metodología .....	8
2. Concepto de Brigada Orgánica Polivalente.....	9
3. Transformación de la Brigada Ligera.....	10
3.1. Brigadas de Fuerzas Ligeras .....	10
3.2. BOP-R.....	13
3.3. BOP “ideal”.....	14
4. Transformación del Grupo de Artillería de Campaña .....	15
4.1. Estructura orgánica del GACA .....	15
4.1.1. GACA 105 remolcado.....	16
4.1.2. GACA mixto .....	16
4.1.3. GACA mixto “ideal” .....	19
4.2. Organización operativa del GACA .....	19
4.3. GACA mixto en operaciones .....	20
5. Empleo de la BOP-R en el espectro del conflicto .....	21
6. Comparación entre Brigadas Ligeras y BOP-R .....	24
6.1. Análisis Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades .....	24
7. Necesidades de una BOP-R.....	27
8. Conclusiones .....	30
9. Bibliografía .....	32
Anexos.....	35
Anexo A. Entrevista al Capitán Jefe de la Batería de Servicios.....	36
Anexo B. AMFE .....	39
Anexo C. Propuesta de procedimiento .....	44
Anexo D. Guía de formación para Tropa .....	70
Anexo E. Propuesta de adaptación de la plantilla orgánica y análisis económico .....	82
Anexo F. Propuesta de reforma del hangar .....	87

## Lista de Acrónimos y Abreviaturas

ACA	Artillería de Campaña
ACO	Air Coordination Order
A/D	Apoyo Directo
AMFE	Análisis Modal de Fallos y Efectos
AFT	Acciones de Fuego Tipo
ATO	Air Task Order
ATP	Autopropulsado
BD	Base de Datos
BHT	Barrera de Humo Tipo
BMR	Blindado Medio de Ruedas
BOP	Brigada Orgánica Polivalente
BOP-C	Brigada Orgánica Polivalente Cadenas
BOP-R	Brigada Orgánica Polivalente Ruedas
CAS	Call Air Support
CCA	Close Combat Attack
CIS	Sistemas de Información y Comunicación
CO	Centro de Operaciones
DAFO	Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades
DDN	Directiva de Defensa Nacional 2012
DEN	Destacamento de Enlace
EMAN	Escalón de Mantenimiento
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
FDC	Fire Director Center
FSE	Fire Support Element
FSO	Fire Support Officer
GACA	Grupo de Artillería de Campaña
GT	Grupo Táctico
LAE	Línea de Acción Enemiga
LAP	Línea de Acción Propia
LC	Línea de Coordinación
LP	Línea de Partida
MADOC	Mando de Adiestramiento y Doctrina
MP	Morteros Pesados
PC	Puesto de Mando
SIPNAP	Sistema Integrado de Posicionamiento y Navegación de la Pieza
S/GT	Subgrupo Táctico
TFG	Trabajo Fin de Grado
TTP	Tácticas, Técnicas y Procedimientos
VCI	Vehículo de Combate de Infantería
VEC	Vehículo de Exploración de Caballería
VET	Vehículo Especifico de Tracción
ZIT	Zona de Iluminación Tipo

# Lista de Figuras

Figura 1. Composición del ciclo de disponibilidad. ....	9
Figura 2. Brigada de Infantería Ligera “Rey Alfonso XIII” de la Legión.....	11
Figura 3. Brigada de Infantería Ligera “Almogávares” VI de Paracaidistas. ....	12
Figura 4. Brigada de Infantería Ligera “Galicia” VII Aerotransportable.....	13
Figura 5. Brigada Orgánica Polivalente Ruedas. ....	14
Figura 6. Estructura orgánica del GACA 105 remolcado.....	16
Figura 7. Estructura orgánica del GACA mixto.....	17
Figura 8. Evolución del espectro del conflicto.....	22
Figura 9. Esquema de las modificaciones de material de artillería. ....	29
Figura 10. Esquema de la maniobra de la operación Alqantarah .....	46
Figura 11. Mallas de comunicaciones de la Brigada.....	46
Figura 12. Pasos del proceso de configuración.....	47
Figura 13. Usuarios de la Brigada que participan en la operación.....	48
Figura 14. Creación PC.....	49
Figura 15. Listado de unidades para la operación.....	49
Figura 16. Proceso de empaquetamiento de la operación.....	50
Figura 18. Permisos de los usuarios.....	51
Figura 17. Permisos de los usuarios.....	51
Figura 19. Esquema del método de planeamiento. ....	52
Figura 20. Selección de roles.....	53
Figura 21. Definición del esquema de la operación. ....	53
Figura 22. Definición momento táctico.....	54
Figura 23. Creación de unidades.....	55
Figura 24. Visualización de las relaciones en la Brigada.....	56
Figura 25. Definición de la misión táctica GACA mixto. ....	56
Figura 26. Definición relación entre Brigada y GACA mixto. ....	57
Figura 27. Acceso a las capacidades del GACA mixto. ....	57
Figura 28. Selección de las capacidades del GACA mixto. ....	58
Figura 29. Asignación de la munición por fase.....	58
Figura 30. Creacion de objetivo tipo. ....	59
Figura 31. Definición del modelo de acción.....	59
Figura 32. Matriz de apoyo de fuegos para la Brigada.....	60
Figura 33. Creación elementos de fuego tipo en matriz de apoyos de fuego.....	60
Figura 34. Diagrama de unidades de la Brigada y del GT Legazpi. ....	62
Figura 35. Selección de munición para la Sección de MP.....	63
Figura 36. Definición del modelo de acción.....	63
Figura 37. Matriz de apoyos de fuegos. ....	64
Figura 38. Definición de objetivo. ....	65
Figura 39. Asignación de acción de fuego al GACA mixto.....	65
Figura 40. Autorización de la asignación de fuego. ....	66
Figura 41. Comprobación en matriz de apoyos de fuego. ....	66
Figura 42. Acción de fuego mixta no valida.....	67
Figura 43. Motor diésel del obús SIAC.....	77
Figura 44. Interior del motor diesel del obús SIAC.....	77
Figura 45. Varilla de nivel. ....	78

# Lista de Tablas

Tabla 1. Características medios mixtos a integrar. ....	17
Tabla 2. Análisis DAFO sistema GACA mixto. ....	24
Tabla 3. Resumen AMFE proceso de integración. ....	28
Tabla 4. AMFE Completo proceso de integración ..... 43	43
Tabla 5. Planificación general de la guía de formación. ....	79
Tabla 6. Desglose de la planificación general para la semana 1.....	80
Tabla 7. Comparación de plantillas orgánicas de las Baterías de Armas. ....	83
Tabla 8. Comparación de plantillas orgánicas de la Batería de Servicios. ....	84
Tabla 9. Resumen de la composición de personal. ....	84
Tabla 10. Propuesta de adaptación de la plantilla orgánica.....	85
Tabla 11. Análisis económico de la propuesta de personal. ....	86

# Resumen

Este Trabajo Fin de Grado, analiza la evolución de las estructuras orgánicas que van a sufrir las Brigadas Ligeras hasta convertirse en Brigadas Orgánicas Polivalentes de Ruedas, junto al actor principal del que depende la integración de medios mixtos, que le dará apoyo de fuegos en las distintas campañas y operaciones a las que se enfrentarán previsiblemente con mayor asiduidad.

Para ello, se detallarán los principales objetivos que promueven estas modificaciones y las características de las nuevas Brigadas Orgánicas Polivalentes. Además, se estudiarán las diferencias entre la situación actual y la situación final para identificar cuáles son las variables que afectan en mayor medida a la integración de medios mixtos en una Brigada Ligera.

Finalmente, teniendo en cuenta el efecto que la integración va a tener sobre el mantenimiento, la logística, el personal, los materiales, las infraestructuras, la doctrina (tanto en la táctica como en la técnica y los procedimientos), los sistemas de mando y control, la capacidad de proyección, la capacidad de intervención y las cuestiones económicas, se han desarrollado una serie de propuestas para algunas de estas áreas que permitirán adaptar las estructuras actuales a la nueva situación.





# 1. Introducción

El trabajo presentado en esta memoria corresponde al Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería de Organización Industrial de la Universidad de Zaragoza, que se imparte en el Centro Universitario de la Defensa ubicado en la Academia General Militar.

Este trabajo se integra en la reestructuración de las actuales Brigadas de Fuerzas Ligeras y Pesadas, definido en la Directiva de Defensa Nacional 2012 (DDN) para conseguir un conjunto de Brigadas Orgánicas Polivalentes (BOP) con unas capacidades medias que les permitan actuar en muy diferentes situaciones y entornos.

Inicialmente, se analizan las actuales Brigadas Ligeras (actor principal en la integración como el propio título indica) y las BOP Ruedas (BOP-R) que son el siguiente paso hacia la obtención de la BOP “ideal”. Las BOP Cadenas (BOP-C) que serán la siguiente estructura orgánica que adoptarán las Brigadas de Fuerzas Pesadas, serán mencionadas, pero no se tratan en profundidad por no ser objeto de estudio de este trabajo.

Además, esta memoria se ocupa de la transformación del Grupo de Artillería de Campaña (GACA) de las actuales Brigadas Ligeras hacia un GACA mixto. En concreto, del impacto que genera la integración de nuevos materiales y como afectan a las necesidades de empleo a lo largo del espectro del conflicto que requiere la BOP-R.

Para ello, se proponen una serie de modificaciones en algunas de las áreas que sufrirán los efectos de la adaptación, como son infraestructura, personal, mantenimiento y doctrina. Además, se describen las experiencias del GACA mixto de ejércitos aliados en operaciones y sus principales diferencias orgánicas con el pretendido por el ET.

## 1.1. Motivación

Este trabajo está justificado por la DDN, cuyas líneas generales<sup>1</sup> están dirigidas a conseguir los siguientes objetivos:

- Asegurar una España fuerte que permita mantener una influencia necesaria en el contexto internacional.
- Lograr la mayor eficacia a la hora de enfrentar amenazas a la seguridad nacional.
- Mantener un nivel nacional de disuasión creíble y suficiente con objeto de evitar que los escenarios de riesgo en nuestro entorno geográfico se materialicen en amenazas.
- Llevar a cabo la necesaria transformación de las Fuerzas Armadas (FAS) para hacer frente a los crecientes retos estratégicos de España, en un momento de limitada disposición de recursos.

---

<sup>1</sup> Objetivos presentados por el Presidente del Gobierno en su Directiva de Defensa Nacional 2012.

- La defensa de España debe ser asumida por todos los españoles como asunto de indudable trascendencia, de la que depende, junto a la independencia, la soberanía y la integridad territorial, la paz, la libertad, el respeto a nuestros intereses y la propia prosperidad.

Como conclusión de estos cinco objetivos, cabe destacar dos conceptos que aparecen mencionados y que tienen una implicación directa en el impacto de la integración de medios mixtos que se realizará en las Brigadas Ligeras de nuestras FAS. En primer lugar, la eficacia mencionada en el punto dos, hace referencia a la necesidad de que las modificaciones pretendidas generen una capacidad que nos permita afrontar cualquier tipo de amenaza de forma inmediata. En segundo lugar, el punto cuatro que hace referencia explícitamente a la necesaria reestructuración que sufrirán las FAS, donde los recursos económicos, materiales y humanos, son factores limitantes.

## 1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es proponer una serie de acciones a realizar, relativas a las necesidades de una Brigada Ligera, de modo que pueda integrar unos medios mixtos que le permitan llevar a cabo la transformación en una BOP-R. Especialmente, en los aspectos de doctrina, infraestructuras, personal y mantenimiento.

Los objetivos secundarios de este trabajo se relacionan a continuación:

- Describir la transformación de la situación actual de las Brigadas Ligeras y el GACA para conseguir la BOP-R y el GACA mixto.
- Analizar las necesidades de una BOP-R para su empleo en operaciones.
- Analizar el GACA mixto de ejércitos aliados en operaciones.

## 1.3. Ámbito de aplicación

Este trabajo se ha realizado en la Brigada Ligera de la Legión, ubicada en Viator (Almería), por lo que las conclusiones obtenidas están limitadas a esta unidad. Sin embargo, en algunos aspectos, las conclusiones podrían servir, si se comprueba que la metodología aplicada en este proyecto es adecuada, para abordar la transformación de las otras dos Brigadas Ligeras, la Brigada Paracaidista (Madrid) y la Brigada Aerotransportada (Pontevedra), las cuales son abordadas en el estudio de sus orgánicas.

## 1.4. Metodología

La metodología a aplicar para conseguir los objetivos previstos es la siguiente:

- Análisis de las características técnicas y dimensionales de los materiales presentes actualmente en la unidad y de los que se integrarán en el futuro.
- Análisis comparativo de las infraestructuras actuales y las necesarias para el funcionamiento del GACA mixto determinadas por la incorporación de materiales.
- Proposición de modificación de las infraestructuras.

- Estudio y adaptación de la plantilla orgánica.
- Análisis y propuestas de adaptación de la doctrina.
- Análisis de las diferencias de mantenimiento preventivo y requisitos de formación para Tropa.

## 2. Concepto de Brigada Orgánica Polivalente

Las peculiaridades que ofrecen las distintas campañas y operaciones actuales, las cuales se analizarán con una mayor profundidad en apartados posteriores, exigen a las unidades del Ejército de Tierra (ET), unas características basadas en la capacidad de adaptación<sup>2</sup>. Más concretamente, estas características, cuyo origen aparece dibujado en el documento del que se parte (DDN) son la polivalencia y el nivel al que se debe materializar el cambio para poder intervenir, en este caso, la Brigada.<sup>3</sup>

Toda esta adaptación, afecta al componente moral, intelectual y físico. Esto quiere decir, que la magnitud de la reestructuración supone modificaciones tanto en el elemento humano, como en la doctrina (Tácticas, Técnicas y Procedimientos), la formación, el material o el apoyo logístico, entre otros.

El concepto de polivalencia, gira en torno a otras tres ideas que complementan su definición: la disponibilidad, la adaptabilidad y la capacidad de proyección.



Figura 1. Composición del ciclo de disponibilidad.

En la Figura 1, se aprecia que el ciclo de disponibilidad está íntimamente relacionado con el alistamiento de personal o la capacidad de afrontar los requisitos operativos de las campañas en las que participa el ET.

<sup>2</sup> Descendiendo del nivel al que se pretende implementar este cambio, en Afganistán existen unidades que pueden estar realizando un combate intenso y al día siguiente abastecer de comida a un sector deprimido de la población. Comandante Martínez Ferrari, J. A. Monografía *Futuro del alistamiento de fuerzas en el ET*, (mayo 2014), pp. 15-18.

<sup>3</sup> De la DDN emana la Directiva 08/12 presentada por el Jefe de Estado Mayor del ET, donde aparecen con especial relevancia los dos conceptos mencionados.

Por otro lado, la adaptabilidad, se traduce en dinamismo y una adherencia instantánea, es decir, tener la capacidad de adaptarse a las operaciones actuales y no prepararse para campañas futuras.

Por último, para poder cumplir este ciclo de disponibilidad y poder adaptarse, se hace necesaria la adquisición de nuevos materiales que proporcionan una elevada capacidad de proyección. El material clave para el cumplimiento de todos estos conceptos es el Vehículo de Combate de Infantería 8x8 (VCI 8x8), debido a su adecuada potencia de fuego, protección y movilidad para la incertidumbre de los nuevos escenarios. Sin embargo, más adelante se expondrán los materiales con los que debe contar el GACA mixto “ideal” para colaborar a alcanzar los objetivos marcados por la DDN.

Como conclusión, el modo de actuación es pasar de unas brigadas especializadas a otras con capacidades generales, de forma que puedan dar respuesta a cualquier escenario cumpliendo la disponibilidad, adaptabilidad y capacidad de proyección, en torno a las que se engloba el concepto de polivalencia.

### **3. Transformación de la Brigada Ligera**

El ET se organiza en: Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad, Mando de Canarias, Fuerza Logística Operativa y Fuerza Terrestre. Dentro de la Fuerza Terrestre se incluyen las actuales Brigadas Ligeras, en las cuales se centra el principal objetivo de este apartado: retratar su orgánica actual, las modificaciones que sufrirán en la fase de transición y la estructura orgánica final que adoptarán.

En la estructura orgánica de la Fuerza Terrestre, están incluidas las Fuerzas Ligeras y Pesadas. Actualmente, existen diez Brigadas, siendo este el nivel en que se lleva a cabo la reestructuración mencionada. Las previsiones son reducir hasta ocho, el número de BOP que proporcionen una serie de capacidades muy similares de forma continuada.

Sin embargo, el esfuerzo logístico necesario es muy grande, ya que están implicados mucho material, armamento y personal, que además deben integrarse en una estructura, totalmente nueva. Esta reestructuración se divide en tres etapas:

- Etapa inicial: Brigadas de Fuerzas Ligeras.
- Etapa intermedia: BOP-R.
- Etapa final: BOP “ideal”.

#### **3.1. Brigadas de Fuerzas Ligeras**

A continuación, se detalla la situación actual de las estructuras orgánicas de las tres Brigadas Ligeras involucradas en el proceso de reestructuración. Este análisis permite establecer las diferencias reales entre las citadas Brigadas con el fin de definir las propuestas de adaptación más adecuadas. En primer lugar, se analiza la Brigada de

Infantería Ligera de la Legión, tras esta la Brigada de Infantería Ligera Paracaidista y, por último, la Brigada de Infantería Ligera Aerotransportada.

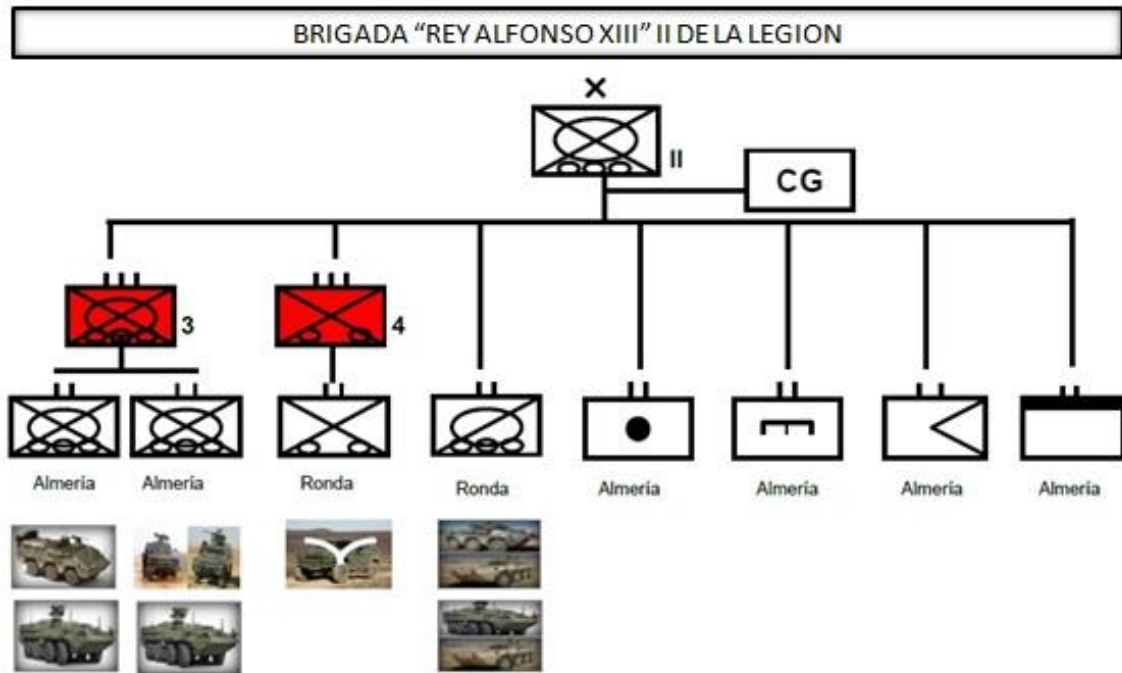


Figura 2. Brigada de Infantería Ligera “Rey Alfonso XIII” de la Legión.

En la Figura 2, aparece la estructura orgánica de la Brigada de la Legión cuya composición (de izquierda a derecha) se detalla a continuación, junto con las modificaciones más significativas que habrá que realizar para su adaptación. En primer lugar, el Tercio “D. Juan de Austria” que dispone de dos Banderas de Infantería Mecanizada, la primera de ellas sobre la base del vehículo Blindado Medio de Ruedas (BMR) y, la segunda, con RG-31. Ambos vehículos serán sustituidos por el VCI 8x8. Por otro lado, el Tercio “Alejandro Farnesio” dispone de una Bandera de Infantería Ligera.

Como unidades de apoyo, un Grupo de Reconocimiento de Caballería, basado en el BMR y el Centauro, donde la intención es la sustitución del BMR por el VCI 8x8, un GACA del tipo 105 remolcado con 18 piezas Light Gun 105 L-119 y L-118 (sus características y modificación se explica en apartados posteriores) y, por último, una Bandera de Zapadores, un Grupo Logístico y el Batallón de Cuartel General.



**Figura 3.** Brigada de Infantería Ligera “Almogávares” VI de Paracaidistas.

En la Figura 3, aparece la estructura orgánica de la Brigada Paracaidista que integra la 1ª Bandera Paracaidista “Roger de Flor” y la 2ª Bandera “Roger de Lauria” donde se pretende sustituir el RG-31 por el VCI 8x8 y la Bandera “Ortiz de Zarate” en base al BMR y que se modificará por el VCI 8x8.

En sus unidades de apoyo dispone de un Grupo de Reconocimiento de Caballería, basado en el BMR y el Centauro, donde la intención es la sustitución del BMR por el VCI 8x8. También cuenta con un GACA del tipo 105 remolcado, de las mismas características que el anterior. Por último, dispone de una Bandera de Zapadores, un Grupo Logístico y el Batallón de Cuartel General.

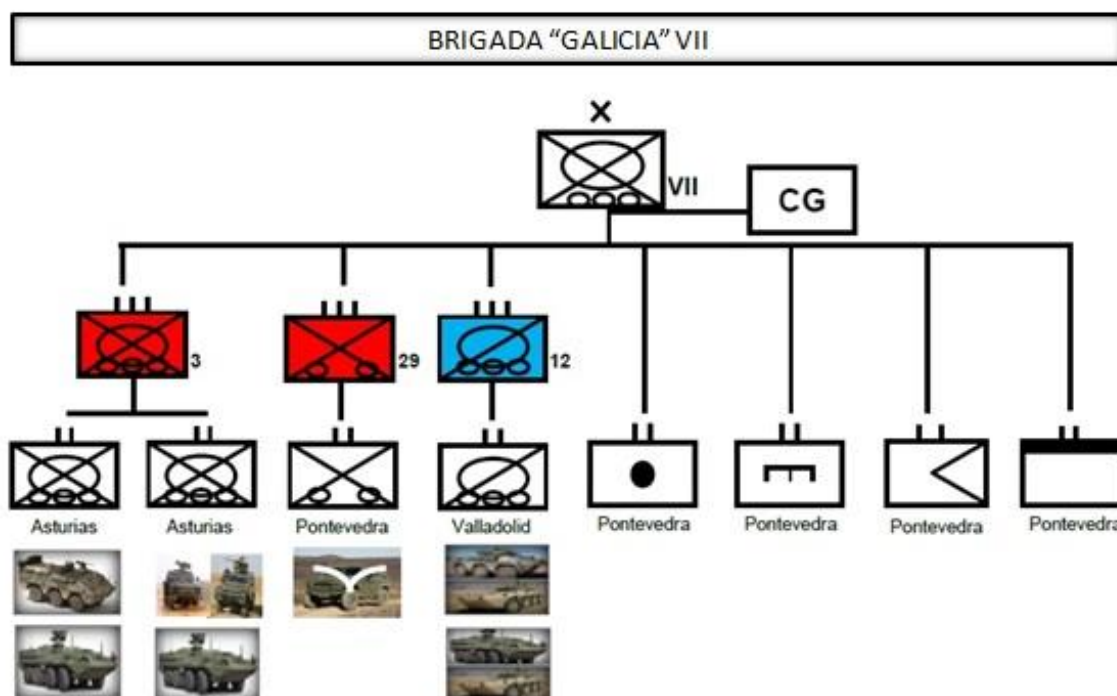


Figura 4. Brigada de Infantería Ligera “Galicia” VII Aerotransportable.

En la Figura 4, se presenta la estructura orgánica de la Brigada de Infantería Ligera Aerotransportable compuesta por un Regimiento de Infantería Mecanizada con dos Batallones: el primero, sobre BMR a modificar por VCI 8x8 y, el segundo, en el que se pretende sustituir el RG-31 por el VCI 8x8. Seguidamente un Regimiento de Infantería Ligera con un solo Batallón de Infantería Ligera.

Dentro de las unidades de apoyo dispone de un Grupo de Reconocimiento de Caballería, basado en el BMR y el Centauro a sustituir por el VCI 8x8. También cuenta con un GACA, de las mismas características que los expuestos previamente. Por último, dispone de un Batallón de Zapadores, un Grupo Logístico y el Batallón de Cuartel General.

Después de esta descripción se concluye que no existen grandes diferencias entre las estructuras orgánicas de las tres Brigadas Ligeras actuales, diferentes de la especialización de su personal o de los medios sobre los que giran sus Batallones o Banderas. Así, no es previsible que sus diferencias orgánicas afecten a la posibilidad de adaptar las propuestas de este trabajo a cada una de las Brigadas Ligeras, a excepción de las infraestructuras en las que habría que determinar las necesidades específicas de cada una.

### 3.2. BOP-R

Antes de alcanzar el último hito, conseguir la BOP “ideal”<sup>4</sup>, existen dos modelos de transición, denominados BOP-C y BOP-R. En un primer momento, partimos de las

<sup>4</sup> Concepto que engloba las Pequeñas Unidades idóneas para cumplir los requisitos exigidos a una BOP. Sanchiz Tido, J. F., Las unidades medias del ET, *Escuela Superior de las Fuerzas Armadas*, (2013), pp. 13.

Brigadas Pesadas y Ligeras. Más tarde, se pasará por estos dos modelos de transición y, por último, se alcanzará el modelo de BOP “ideal”. La correspondencia es de Brigada Ligera a BOP-R y de Brigada Pesada a BOP-C. Ambas responden a una composición homogénea que difiere básicamente en la movilidad táctica de los vehículos de transporte y sistemas de armas que las componen, en caso de ser analizadas desde un punto de vista táctico.

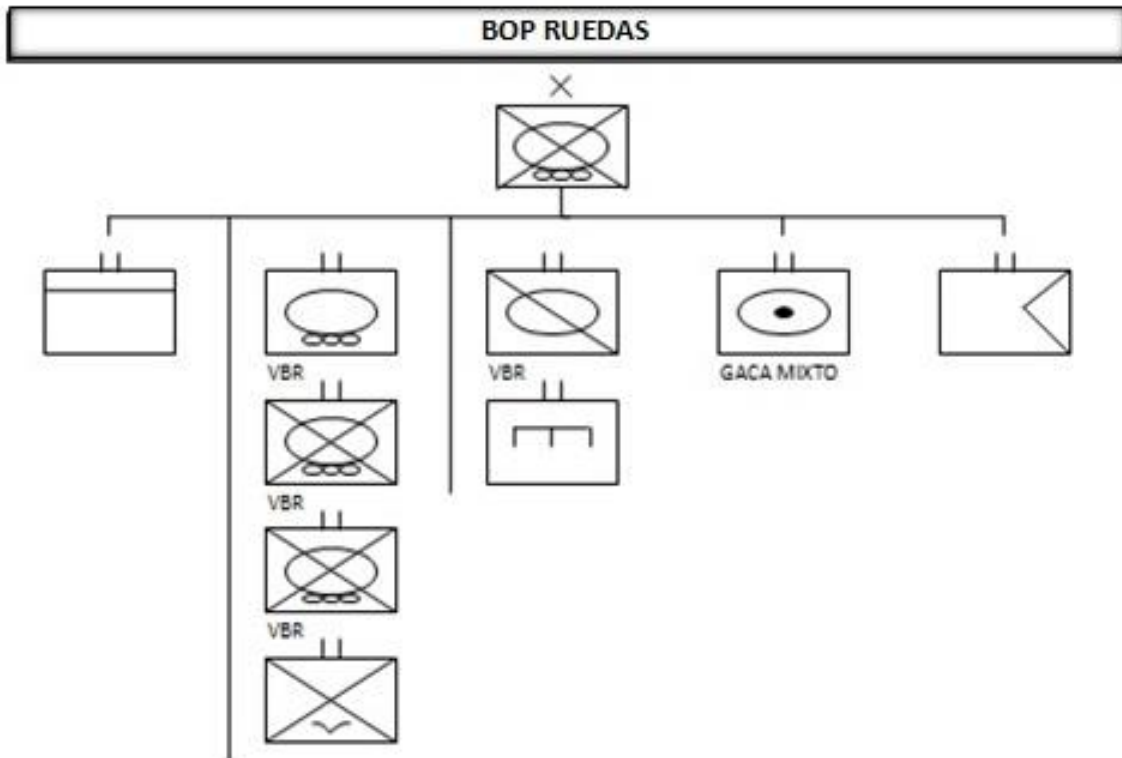


Figura 5. Brigada Orgánica Polivalente Ruedas.

En la Figura 5, aparece reflejada la orgánica de la BOP-R, cuyo elemento principal son los medios de ruedas. Esta contará con un Cuartel General reforzado y cuatro unidades de maniobra tipo Batallón. Dos de los Batallones sobre BMR, otro con Lince y RG-31 (serán sustituidos por el VCI 8x8) y el último en la columna de cuatro, que será aerotransportable con medios ruedas de gran movilidad táctica. El Grupo de Reconocimiento de Caballería sustituirá su Vehículo de Exploración de Caballería (VEC) por el VCI 8x8. El resto de unidades de apoyo son un Batallón de Zapadores, el GACA mixto que contará con dos Baterías de Armas SIAC y una de Light Gun, y, por último, el Grupo Logístico.

### 3.3. BOP “ideal”

La estructura orgánica de la BOP “ideal” que se implantará en el ET, dispondrá de las siguientes unidades:

- 1 Batallón de Carros de Combate.
- 2 Batallones de VCI 8x8.
- 1 Batallón “dual” con VCI 8x8 y vehículos ligeros.



- 1 Grupo de Reconocimiento de Caballería.
- 1 GACA mixto “ideal”.
- 1 Batallón de Ingenieros.
- 1 Unidad Logística.

Se puede apreciar que la principal diferencia de la BOP ideal con la BOP-R es el número de Batallones de vehículos 8x8, aparte de la composición del GACA “ideal” cuya estructura orgánica se analiza en el siguiente apartado. La imposibilidad de realizarlas sustituciones mencionadas, se debe a la falta de presupuesto para implantar la BOP “ideal” a corto plazo, ya que la inversión a realizar en los vehículos 8x8 es muy elevada.

Sin embargo, los sucesivos cambios no solo afectan a las unidades de maniobra, sino que las unidades de apoyo deben ir en consonancia. Es por ello, que en los siguientes apartados se realiza un análisis de la evolución que sufrirá el GACA para adaptarse a la creación de la BOP-R.

## 4. Transformación del Grupo de Artillería de Campaña

La unidad fundamental para el empleo táctico de la especialidad de Artillería y, por tanto, para las distintas operaciones que se tratarán más adelante es el GACA. Dentro de la Brigada, el GACA dispone del personal y los medios necesarios para integrar el fuego y la maniobra y alcanzar así su finalidad<sup>5</sup>.

El objetivo principal de este apartado es describir uno de los actores principales que influyen en la integración de medios mixtos, en este caso el GACA 105 remolcado que es el tipo de GACA que forma parte de las Brigadas Ligeras descritas en el apartado anterior.

A continuación, se realiza una descripción de la evolución que sufrirá su estructura orgánica y de la organización operativa, encargada de apoyar las operaciones en las que participa la BOP-R a la que apoya. Por último, se realiza un análisis de las experiencias que ha sufrido el GACA mixto en operaciones y una comparación de la artillería con los ejércitos aliados

### 4.1. Estructura orgánica del GACA

#### *Tipos de GACA homogéneo*

- GACA 105 remolcado. Dotado con tres Baterías de Armas, con seis obuses Light Gun cada una. Este tipo de GACA será la base de estudio para ver las implicaciones que puede tener en la integración de medios mixtos que sufrirán las Brigadas Ligeras.

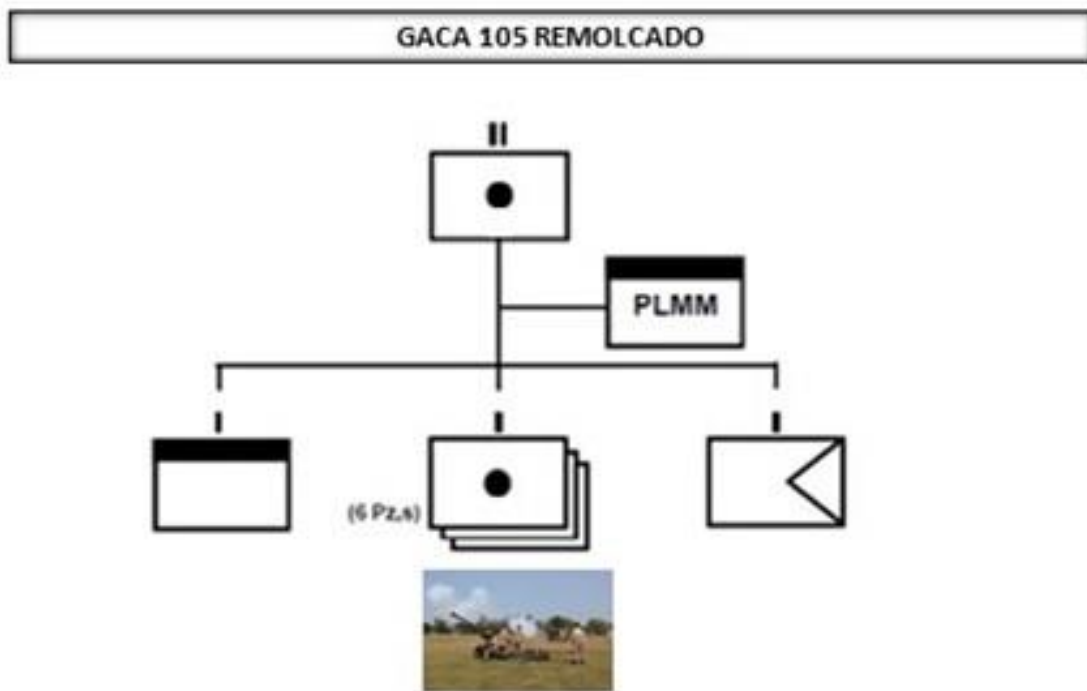
---

<sup>5</sup> OR4-307 *Grupo de Artillería de Campaña* (1997), pp. 1-1.

- GACA 155 autopropulsado. Dotado con tres Baterías de Armas, con ocho obuses autopropulsados (ATP) M-109 A5 cada una. Este GACA, no tiene una repercusión directa en este trabajo, ya que su reestructuración pertenece a las Brigadas Pesadas, por lo que no se tratará su estructura orgánica.
- GACA 155 remolcado. Dotado con tres Baterías de Armas, con ocho obuses Santa Bárbara (SIAC) cada una. En este caso, es interesante resaltar que el material y, por tanto, los aspectos relacionados de personal, mantenimiento y doctrina tendrán un impacto directo en la integración, por lo que serán abordados con posterioridad.

#### 4.1.1. GACA 105 remolcado

A continuación, en la Figura 6 aparece reflejada la estructura orgánica del GACA 105 remolcado, perteneciente a cualquiera de las tres Brigadas Ligeras detalladas previamente.



**Figura 6.** Estructura orgánica del GACA 105 remolcado.

Su organización responde a las siguientes unidades:

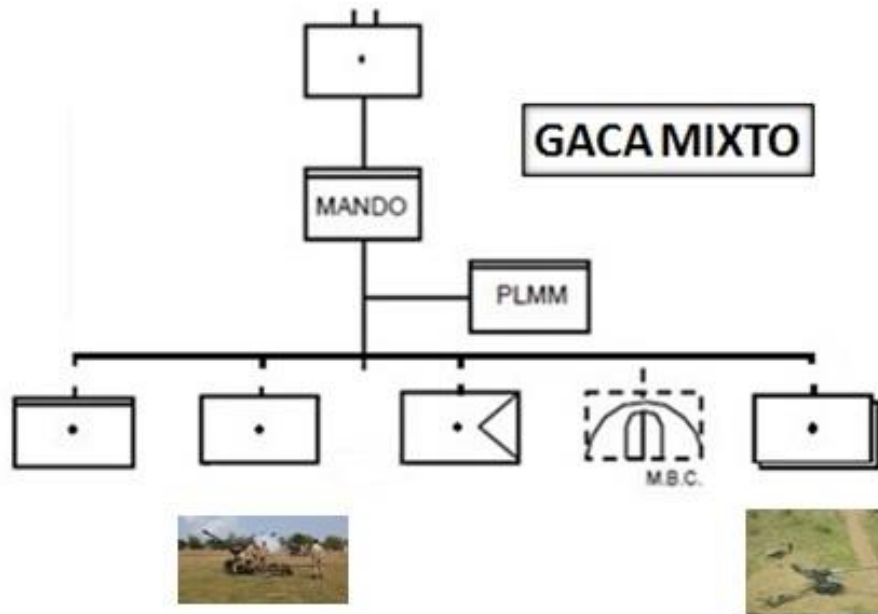
- 1 Batería de PLM.
- 3 Baterías de Armas de seis obuses ligeros Light Gun 105 (L-118 o L-119).
- 1 Batería de Servicios.
- 1 Batería MISTRAL.

#### 4.1.2. GACA mixto

Su organización, como se observa en la Figura 7, responde a las siguientes unidades:

- 1 Batería de PLM.
- 1 Baterías de Armas con seis obuses Light Gun 105 (L-118 o L-119).

- 1 Batería de Servicios.
- 1 Batería MISTRAL.
- 2 Baterías de Armas de seis obuses SIAC.



**Figura 7.** Estructura orgánica del GACA mixto.

Para ayudar a entender la repercusión que supone y que se estudiará en profundidad en el análisis de Debilidades Amenazas Fortalezas y Oportunidades (DAFO) posterior y más concretamente en el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), se presentan en la Tabla 1 las características de los materiales mixtos a integrar y un extracto de las capacidades que ofrece cada obús.

**Tabla 1.** Características medios mixtos a integrar.

	<b>Obús L-118</b>	<b>Obús L-119</b>	<b>Obús SIAC</b>
Peso en posición de fuego (kg)	1.860	1.814	13.380
Longitud total (plegado) (m)	4,877	4,877	10,664
Altura total (m)	1,372	1,372	2,500
Anchura máxima (m)	1,778	1,778	2,820
Calibre (mm)	105	105	155
Alcance máximo (m)	17.200	11.500	40.000
Vehículo de arrastre	M250.37W	M250.37W	M250.40W
Cadencia (disparos/min)	3-6	3-6	2-10

### *Light Gun*

El obús Light Gun del GACA de la Legión (L118 y L119), no incluye subsistemas que le confieran una autonomía topográfica para navegar por el terreno y estar enlazado topográficamente, ni tampoco que le permitan la introducción de datos de forma inmediata para la modificación de los cálculos balísticos. Este obús, a diferencia del SIAC, no dispone de ningún elemento electrónico para ponerlo en posición de fuego. Sí que, al igual que el SIAC, el Light Gun dispone de un goniómetro para la entrada en vigilancia, pero solo de acción manual.<sup>6</sup>

### *SIAC*

El obús SIAC ha incorporado los últimos avances tecnológicos en el ámbito de la Artillería<sup>7</sup>:

- Navegador MILNAV. Este navegador inercial está dotado con un giróscopo láser, un GPS y un odómetro que le permiten navegar por el terreno y entrar en vigilancia de forma automática.
- Radar Weibel. Este sistema mide la velocidad inicial en boca del proyectil y aporta las correcciones correspondientes después de realizar el disparo.
- Sensor de control y medición. Este sensor aumenta la seguridad de la tripulación a través de un medidor de temperatura en recámara, longitud de retroceso y control de disparos eficaces.
- Unidad central y pantalla. Esta unidad permite el control de los subsistemas anteriores y la introducción de datos para el cálculo balístico como la temperatura de la pólvora, el peso del proyectil o las condiciones meteorológicas.

Después de abordar la composición del GACA actual y el GACA mixto que debe tener una BOP-R, se concluye que la principal diferencia consiste en que el GACA actual dispone de dieciocho obuses Light Gun y para establecerse como GACA mixto tiene que mantener seis obuses Light Gun y recibir doce obuses SIAC.

En los aspectos de logística y mantenimiento, comparando con la integración de medios mixtos en las Brigadas Pesadas la repercusión es totalmente opuesta, ya que el volumen de ambos factores en el ámbito de las cadenas es mucho mayor y se pasa al ámbito de ruedas, que supone una reducción de los mismos. Sin embargo, en las Brigadas Ligeras, el poder desempeñar estos dos factores de forma eficaz es mucho más costoso debido a las dimensiones y características entre obuses, por lo que, a nivel de formación e infraestructuras, puede requerir una serie de modificaciones que se detallan con más profundidad en los siguientes apartados.

A la vista de los datos del equipamiento de cada pieza se concluye que las diferencias técnicas y tácticas entre las dos, son substanciales, y, por tanto, esto

---

<sup>6</sup> ACART-MT-075 *Obús Rem. De 105 mm Mod. L-118 y L-119 Light Gun*, (2009), pp. 1-1 a pp. 1-10.

<sup>7</sup> ACART-MT-075 *Obús 155/52 APU SBT 1* (2009), pp. 1-2 a pp. 1-11.

implicará un ajuste del personal y la doctrina (Tácticas, Técnicas y Procedimientos) previo a la integración de los medios mixtos.

### 4.1.3. GACA mixto “ideal”

Para este último hito y en especial para el GACA, el Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) elabora una estructura orgánica<sup>8</sup> con un elenco de unidades que nada tiene que ver con cualquiera de los distintos tipos de GACA homogéneos. La lista de unidades, es la siguiente:

- 1 Batería Ultra-Ligera de 4 obuses (material sustituto del Light Gun).
- 1 Batería de Morteros Pesados (MP) embarcados de 120mm de 4 bocas de fuego.
- 2 Baterías remolcadas de 4 obuses (material sustituto del SIAC).
- 1 Batería ATP de 4 obuses (material sustituto del M109 A5).
- 1 Sección de Adquisición de Objetivos.
- 1 Sección de cohetes *ad hoc* de 2 lanzadores.

Además de las unidades mencionadas, este GACA mixto también contará con una Batería de PLM, una Batería de Servicios y una Batería MISTRAL, al igual que en las estructuras orgánicas que lo preceden.

Si se compara con cualquier GACA homogéneo, es evidente que las diferencias en su composición van enfocadas a satisfacer la polivalencia en torno a la que se crean las nuevas BOP, tanto cadenas como ruedas. Sin embargo, debido a la situación actual y la lista de prioridades que existen en la creación de una BOP, se puede afirmar que las funciones que deben desempeñar los materiales sustitutos, serán suplidas por los que actualmente existen en las unidades, debido a la limitación económica para renovar estos (Light Gun, ATP y SIAC).

## 4.2. Organización operativa del GACA

La estructura orgánica del GACA mixto “ideal” responde perfectamente al concepto de modularidad exigido por la BOP-R, ya que permite que la artillería se pueda integrar en cualquier organización operativa de carácter limitado para poder conseguir su misión, independientemente del punto concreto del espectro del conflicto. Su materialización será a través de Unidades Básicas de Empleo de Artillería de Campaña. Según el MADOC, en su documento anual donde aparecen reflejadas las tendencias de cada especialidad:

“Las organizaciones de artillería de campaña deberán adaptar sus estructuras operativas para poder apoyar las operaciones distribuidas y descentralizadas a nivel multinacional. Esta descentralización requerirá: conocer y estar capacitados para

---

<sup>8</sup> Dirección de Enseñanza, Academia de Artillería, MADOC, *Artillería de Apoyo a la Brigada Orgánica Polivalente*

comprender y conducir el apoyo de fuego en un entorno conjunto; un liderazgo eficaz en todos los escalones de mando (hasta jefe de pieza); asegurar el solape de fuegos mediante anillos de cobertura (apoyo mutuo); y una adecuada disciplina en la reposición de munición”<sup>9</sup>.

Actualmente se está evaluando en un ejercicio conjunto<sup>10</sup>, en el que no participa España, las estructuras de enlace, observación y coordinación para colaborar en el ataque de objetivos por parte de la Infantería y la Caballería. La finalidad es prevenir los efectos no deseados que puede producir el empleo de una gran variedad de módulos de Artillería de Campaña (ACA) en el apoyo a una organización operativa de nivel Brigada.

### 4.3. GACA mixto en operaciones

A raíz de las experiencias que ejércitos aliados (EEUU) han vivido durante la participación de su artillería en operaciones externas, se ha demostrado, que la composición de esta debe ser modular, flexible y versátil para conseguir una capacidad de adherencia a los requerimientos tácticos. Las conclusiones sacadas de estas experiencias han sido uno de los principales motivos que han llevado al ET a modificar su actual estructura.<sup>11</sup>

Consecuencia de ello, como se estudiará en los apartados siguientes, las capacidades que ofrece el GACA mixto permiten que su empleo dentro del espectro del conflicto sea más amplio, con la consiguiente pérdida de especialización. Sin embargo, de esta implantación del GACA mixto en otros ejércitos se pueden obtener las primeras impresiones de lo que supondrá a nivel doctrinal para la BOP-R.

En primer lugar, orgánicamente los grupos seguirán siendo remolcados independientemente de la capacidad del SIAC de desplazarse de forma autónoma en trayectos cortos, especializándose así cada Batería en el material específico que disponga y en cada una de sus capacidades técnicas y tácticas. Comparando con otros ejércitos existen grandes disparidades, desde un único GACA mixto en el ejército alemán a tres tipos de GACA homogéneo en el italiano. La solución española es un punto intermedio entre ambos, que contará con dos tipos de GACA mixto.

Por otro lado, los requisitos exigidos por las Brigadas a las unidades de fuego, debido a los distintos medios con los que cuentan sus unidades de maniobra, se satisfacen con una perfecta sinergia entre materiales mixtos. Esta combinación de capacidades se basa en la potencia de fuego y alcance que aporte el SIAC unido a la adaptabilidad y capacidad de proyección que ofrece el Light Gun. La mayor diferencia con otros ejércitos en el aspecto de los materiales son las capacidades que aporta el sistema automático de carga del ATP PzH 2000, ya que el Light Gun es un material del

---

<sup>9</sup> MADOC, Tendencias según especialidades, Vol. II (2015), pp. 40-47

<sup>10</sup> Martín Fernández, M.A., Novedades, tendencias e indicios en Artillería, *Memorial de Artillería*, 171-1 (2015), pp. 35-36.

<sup>11</sup> Teniente Coronel López Cuervo, A. F., *GACA mixto SIAC – Light Gun*, Revista Ejercito de tierra español, N°899 (marzo 2016), pp. 75-78.

que también disponen y el SIAC incorpora una tecnología puntera en esta gama de obuses.

En la estructura de los Sistemas de Información y Comunicación (CIS), no se requieren cambios importantes dentro de las mallas de voz de las unidades artilleras: mando y tiro, logística, tiro y topografía. En cambio, en las mallas de datos (TALOS Táctico y Técnico) las estructuras sufrirán pequeñas variaciones debido a la capacidad del SIAC de calcular sus propios datos balísticos sin necesidad de un *Fire Director Center* (FDC). Esto también se debe a la flexibilidad de las distintas unidades mínimas de empleo para cada material, que permiten su uso modular, Batería para el caso del Light Gun y Sección para el caso del SIAC. Debido a esto y al aporte de capacidades del SIAC, cada unidad de artillería deberá marcar los procedimientos operativos estándar y el método de cálculo a aplicar en cada situación.

En el aspecto logístico y de mantenimiento, los medios mixtos imponen la adecuación de instalaciones, procedimientos y recursos, tanto en tiempo de paz como en operaciones. Siendo el mantenimiento un pilar básico para todas las unidades, en operaciones exige disponer de equipos de especialistas, materiales e instalaciones que permitan su consecución sobre el terreno. Este tema está siendo atendido y se encuentra cerca de ser adaptado.

Finalmente, existen dos vertientes en la organización de la artillería que marcan el camino para los ejércitos aliados y, por tanto, de España. Por un lado, centralizar la artillería como unidad ajena a cualquier unidad superior (Reino Unido) y, por otro, agrupar la artillería en varios GACA con Baterías homogéneas. Esta última, es la menos costosa y la que más ventajas tiene *a priori*. El hecho de centralizar la artillería supone una enorme movilización para la instrucción y adiestramiento, si se quiere estar totalmente adaptado con las otras armas. En cambio, con un GACA mixto dependiendo en este caso de una BOP-R se podría hacer una instrucción y adiestramiento diario, sin necesidades de grandes desplazamientos con un ahorro de coste y una mejora de la sinergia entre armas.

Como conclusión, la transformación de una Brigada supone para un GACA un gran trabajo a nivel logístico y táctico, para adaptar su forma de actuación a una nueva que permita su empleo en operaciones. Esta modificación, debe hacerse con la idea firme de que cuando finalice la integración de medios mixtos el GACA mixto aportará a la BOP-R más capacidades que las de antes de la integración.

## **5. Empleo de la BOP-R en el espectro del conflicto**

En el inicio de esta reestructuración, el ET dispone de una serie de Brigadas que ofrecen unas ventajas y unas desventajas para cada una de las campañas y operaciones en las que pueden intervenir. Por un lado, las Brigadas Pesadas disponen de unidades y medios acorazados que les confieren una alta potencia de fuego y una elevada

protección. Por otro lado, las Brigadas Ligeras tienen menor potencia de fuego y protección que las anteriores, pero ofrecen una elevada movilidad táctica. El empleo de estas últimas es adecuado en situaciones que requieren una intervención inmediata o en condiciones climatológicas exigentes.

Uno de los principales objetivos del cambio establecido en la DDN que aparece en los inicios de este trabajo, consiste en conseguir una Brigada “estándar” que pueda intervenir en cualquier tipo de conflicto. La nueva redistribución de material y medios proporcionará a las BOP un amplio espectro de capacidades que le permitirán dar respuesta a cualquier tipo de operación. En la Figura 8, se puede observar el espectro del conflicto, donde el grado de violencia aumenta de izquierda a derecha.



Figura 8. Evolución del espectro del conflicto.

Dentro de este espectro existen seis tipos de campañas u operaciones principales, que se detallan a continuación<sup>12</sup>:

- Cooperación multinacional militar en tiempo de paz. Acciones que realizan las fuerzas terrestres, con la finalidad de mejorar el entorno de seguridad en tiempo de paz.
- Apoyo a autoridades civiles en territorio nacional. Acciones que proporcionan apoyo a las autoridades civiles dirigidas, a preservar la seguridad y bienestar de la población. Normalmente, éstas operaciones se realizan cuando las capacidades civiles se vean desbordadas por la magnitud de los acontecimientos.
- Apoyo a la paz. Acciones que refuerzan las soluciones de paz adoptadas, disuadir para que no emerja un conflicto, o preparar las condiciones para que el conflicto se resuelva definitivamente. Sus objetivos son evitar que la violencia se extienda y, sobre todo, reducir la tensión entre facciones rivales para intentar establecer condiciones de paz o hacer cumplir las ya acordadas.
- Estabilización. Acciones que reducen la violencia del estado/estados afectados hasta un nivel en que el gobierno legítimo pueda ejercer sus funciones y que permita su gestión por medio de las fuerzas de seguridad de la nación/es anfitriona/s.
- Combate generalizado. Está asociado al extremo de mayor grado de violencia del espectro. Se caracteriza por el empleo de la totalidad de las capacidades militares para llevar a cabo acciones ofensivas y defensivas a gran escala, con la

<sup>12</sup> PD1-001 Empleo de las Fuerzas Terrestres, MADOC 3ªed. 14-12-2011 pp. 6.5 – 6.6



finalidad de derrotar al enemigo, defender intereses amenazados e imponer nuestra voluntad. No solo tiene lugar entre estados estables y organizados, sino que también puede surgir contra un estado apoyado por una fuerza irregular que puede actuar como un ejército convencional, con influencias de la insurgencia dominante en el área.

- Intervención limitada. Puede presentarse en cualquier parte del espectro, y se caracterizan porque se ejerce en un tiempo, espacio y objetivos a alcanzar limitados. También pueden ser precursoras de una intervención premeditada y de mayor duración. Ejemplos de este tipo de operaciones son una operación de evacuación de no combatientes o una incursión con la finalidad de alcanzar directamente un objetivo estratégico.

Es necesario destacar que no son compartimentos estancos que acaban cuando otro empieza, ni independientes entre sí. Muchas de estas operaciones, como es el caso del combate generalizado, la estabilización o el apoyo a la paz, pueden convivir en el mismo espacio y en el mismo momento. Si bien es cierto, que todas y cada una de ellas exigen a sus participantes, en este caso la BOP-R, unas capacidades muy diferentes.

De estas seis operaciones, la BOP-R puede intervenir en todas, aunque no con el mismo nivel de eficacia que podría hacerlo antes una Brigada especializada en un tipo de operación. Aquí se mencionan aquellas en las que la efectividad de su participación es óptima y en oposición, aquella en la que disminuye de forma considerable:

- Cooperación multinacional militar en tiempo de paz, estabilización y apoyo a la paz. Estas son las operaciones en las que una intervención se considera más propicia. Tienen la característica común de requerir un nivel de especialización y empleo de la fuerza medio, por lo que la intervención de la BOP-R es ideal para las mismas. En caso de intervenir, se llevaría a cabo en un ambiente conjunto-combinado donde las carencias de estas organizaciones operativas pueden ser compensadas con la colaboración de cualquier otra de las naciones participantes.

- Combate generalizado. La reducción de la potencia de combate que sufren algunas de las Brigadas actuales para poder distribuir sus medios y crear unas Brigadas “estándar”, hace que su intervención en el combate generalizado se vea muy desmejorado. A pesar de todo, la evolución actual de los conflictos hace que la previsión de un combate generalizado quede aún bastante lejos.

A modo de conclusión, puede deducirse que el cambio en la mentalidad de la estructura del ET viene marcado por una modificación en las operaciones que se llevan a cabo actualmente. Sin embargo, este nuevo enfoque permite cohesionar la forma de actuar sobre la base del número de BOP que se pretenden configurar. Aportando así, una serie de ventajas como pueden ser la optimización de los procedimientos de actuación, ejercicios de instrucción y adiestramiento, formación virtual o incluso los controles de calidad de todas las unidades que lo componen.

## 6. Comparación entre Brigadas Ligeras y BOP-R

Después de comprobar cuáles son los cambios que van a sufrir las Brigadas Ligeras en este proceso de reestructuración, es necesario identificar cuáles son las necesidades actuales del ET. Por un lado, se dispone de Brigadas Ligeras y Pesadas con un elevado nivel de instrucción y adiestramiento en el empleo de las tácticas, técnicas y procedimientos (TTP) basadas en sistemas de armas homogéneos. Por otro lado, se dispondrá de BOP-R y BOP-C que ofrecerán una gran versatilidad, por el hecho de basarse en materiales heterogéneos, pero que, sin embargo, es posible que no alcancen el nivel de operatividad de las anteriores Brigadas, tanto Ligeras como Pesadas.

Por todo ello, en este apartado se pretende valorar si el resultado de la modificación de los medios en el ámbito de artillería, resulta provechoso para los requerimientos actuales del ET o, por el contrario, si este cambio tiene algunos inconvenientes. En este último caso, como veremos más adelante se abordarán una serie de propuestas para paliar algunas de las deficiencias detectadas.

### 6.1. Análisis Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades

En la Tabla 2, se presenta un DAFO del GACA mixto (apoya a la BOP-R) frente al GACA 105 remolcado (apoya a la Brigada Ligera), donde se refleja el impacto que este supone como unidad de apoyo a la futura BOP-R, de modo que podamos deducir cuales son las necesidades del mismo para poder funcionar en cualquier punto del espectro del conflicto analizado previamente.

**Tabla 2.** Análisis DAFO sistema GACA mixto.

<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo entrada en vigilancia.</li> <li>- Necesidades de espacio.</li> <li>- Cambios en modelo de acción.</li> <li>- Limitación del personal.</li> <li>- Falta de formación del personal.</li> <li>- Presupuesto limitado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo contrabatería.</li> <li>- Perdida de capacidades.</li> <li>- Aumento del material.</li> <li>- Dificultad de adaptación entre obuses.</li> <li>- Normativas de seguridad.</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo en distintas localizaciones.</li> <li>- Rapidez y precisión.</li> <li>- Apoyo del Ministerio de Defensa.</li> <li>- Fácil formación del personal.</li> <li>- Realización de la integración en tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo unidades con distinta movilidad.</li> <li>- Mejora en prestaciones Light Gun.</li> <li>- Posible exportación del sistema mixto.</li> <li>- Creación de vacantes o puestos nuevos.</li> <li>- Existencia de know-how</li> </ul>

Las debilidades del sistema son:

- Aumento de tiempo en el momento de entrar en vigilancia que supone tener materiales de distinta clase dentro de un mismo GACA.
- Al recibir doce piezas cuyas dimensiones son mayores que las que tenía, se necesita más espacio para almacenamiento.
- Adaptarse al nuevo GACA mixto para poder realizar un adecuado modelo de acción. Este es aquel en el que vienen recogidos los movimientos que hacen las Baterías durante una operación y que, por tanto, debe modificarse para realizarse con éxito.
- El personal, ya que el manejo de este nuevo material y su logística asociada requieren de más personas para mantener este GACA mixto operativo.
- La formación del personal del GACA actual en el nuevo obús a recibir, es muy limitada pudiendo esto generar serios problemas de funcionamiento, mantenimiento y seguridad.
- El presupuesto para llevar a cabo este proceso es limitado, por lo que la adaptación debe hacerse de forma eficiente en el aspecto económico.

La mayoría de las amenazas detectadas desde un punto de vista enemigo se deben a la diferencia de características de ambos materiales:

- El SIAC tarda más tiempo en ponerse en posición de marcha, por lo que el riesgo de que el GACA mixto quede inoperativo en una de las operaciones anteriores es mucho mayor.
- Las mejoras en las capacidades no se pueden transferir de una pieza a otra, por lo que debe adaptarse el ritmo a las piezas que dispongan de una capacidad inferior para cumplir las misiones.
- La Batería de Servicios tendrá que disponer de mucho más material para poder mantener la operatividad del GACA mixto y en su defecto, tendrá que modificarse la doctrina relativa al establecimiento y gestión de zonas de servicios. Esta necesidad de material se debe a tener piezas de distinto calibre y a que el SIAC requiere del doble de elementos para su reparación y mantenimiento<sup>13</sup>.
- Difícil adaptación de los obuses, ya que disponen de sistemas de funcionamiento distintos por completo.
- La normativa de seguridad puede generar problemas en el momento de trasladar materiales de distintas masas por territorio nacional o por los distintos alcances a los que se puede hacer fuego con cada material.

En tercer lugar, las fortalezas:

- Posibilidad de realizar fuego desde numerosos sitios y con distintos alcances.
- Permite elegir si queremos hacer fuego de forma precisa mediante el SIAC o rápidamente con el Light Gun.

---

<sup>13</sup> MT-304, *Obús 155/52 SIAC Catalogo ilustrado de artículos de abastecimiento*, MADOC (8-10-2014).

- El apoyo por parte del Ministerio de Defensa para la realización de este cambio, debido a que el cambio viene marcado en una de sus directivas.
- Facilidad de formar al personal en este nuevo obús, que a pesar de sus diferencias con el Light Gun, también tiene similitudes. Por lo tanto, alcanzar un nivel medio de empleo en sus distintos aspectos (técnicos o de mantenimiento, entre otros), permite instruir y adiestrar al personal en ambos obuses.
- El proceso no tiene un tiempo que pueda considerarse restrictivo para la realización de la integración de medios mixtos.

Finalmente, dentro de las oportunidades:

- Posibilidad de apoyar a unidades de distinta movilidad, ya que disponemos de piezas ligeras (Light Gun) y piezas pesadas (SIAC).
- La integración de medios mixtos obliga a instalar sistemas en el Light Gun que mejoran sus capacidades o, por lo menos, que le permiten operar a un nivel cercano al que lo hace la SIAC.
- Posible exportación de este sistema de empleo de la ACA a países aliados, de lo que podría obtenerse un interés económico y abrir nuevos mercados para el Ministerio de Defensa.
- Creación de puestos nuevos o vacantes que pueden aportar ideas para el proceso de integración y mejorar la experiencia.
- Al tener países de referencia que ya han comenzado una reestructuración se puede aprender de los errores que ellos cometan, es decir, se puede importar sus modelos y adaptarlo a la situación concreta.

En resumen, este DAFO sirve para identificar una serie de ventajas y desventajas que indican las principales implicaciones que tiene la integración de medios mixtos en las Brigadas Ligeras. El hecho de buscar el cambio hacia Brigadas homogéneas, permite tener mucho más personal capacitado para desempeñar un puesto determinado, que, interpolando el concepto, puede entenderse como una mayor capacidad para dar continuidad a las operaciones. Esto se debe a la facilidad de formación mencionada dentro de las fortalezas, que tiene una implicación directa en el plan de disponibilidad del ET<sup>14</sup> que exigen las BOP. A pesar de todo, la integración de medios mixtos también tiene una serie de dificultades, que necesitan ser solucionadas para poder alcanzar el objetivo de la BOP-R.

---

<sup>14</sup> Exige disponer en todo momento de un conjunto de fuerzas equilibrado y homogéneo, que contará con todas las capacidades necesarias para afrontar los esfuerzos y cometidos asignados con flexibilidad. Comandante Martínez Ferrari, J. A. Monografía Futuro del alistamiento de fuerzas en el ET (mayo 2014), pp. 21.

## 7. Necesidades de una BOP-R

Después de realizar un estudio de los principales implicados en la integración de medios mixtos (Brigadas Ligeras y GACA 105 remolcado), analizar las campañas cuya intervención es más propicia para una BOP-R y realizar un primer análisis de los requisitos exigidos para que el GACA mixto alcance un nivel mínimo dentro de la BOP-R (DAFO), se procede a aglutinar las necesidades básicas detectadas que se han ido aportando en las pequeñas conclusiones de cada uno de los apartados anteriores.

En resumen se concluye que la integración de medios mixtos tiene unas implicaciones que afectan a las Brigadas Ligeras en los aspectos de personal (en plantillas y a nivel formativo), de mantenimiento (1º y 2º nivel), de infraestructuras (hangares y 2º Escalón de Mantenimiento), tácticas (despliegue, movilidad y modelos de acción), técnicas (integración a nivel GACA), logísticas (nivel de repuestos, almacenamiento, municionamiento y movimiento de material), sistemas de mando y control, disponibilidad, doctrina (TTP) capacidad de proyección, capacidad de intervención y económicas.

En la línea de lo concluido y para dar consistencia a las ideas extraídas, se ha decidido realizar una encuesta (ANEXO A) al experto militar encargado del personal y el mantenimiento de los medios que tendrá el GACA mixto, el Capitán Jefe de la Batería de Servicios de quien depende el hangar estudiado en la propuesta posterior y el 2º Escalón de Mantenimiento (EMAN). Además, después de las conclusiones extraídas se ha decidido realizar un AMFE (ANEXO B) para determinar cuáles de las necesidades básicas tienen una mayor repercusión, de modo que se puedan aportar una serie de propuestas que permitan solucionar esas carencias.

Una vez analizada la entrevista realizada al experto militar (Capitán Jefe de la Batería de Servicios), se detecta la coincidencia con algunas de las necesidades detectadas en el DAFO. Esta coincidencia de ideas, extraídas tanto de la entrevista como del DAFO, es el hecho que se ha estimado oportuno para conformar la base del AMFE y así poder decidir sobre que necesidades son prioritarias.

En la Tabla 3 se presenta un resumen del AMFE, recogido en su totalidad en el Anexo B, de modo que su interpretación por el lector sea más intuitiva. Los datos que aparecen se obtienen de la siguiente forma: el número de prioridad de riesgo (NPR) es resultado del producto de los valores de gravedad (G), ocurrencia (O) y coeficiente de no detección (D) presentes en la última tabla. A mayor NPR, mayor riesgo presenta el modo de fallo. Los valores de G, O y D se encuentran en una escala de 1 a 10.

**Tabla 3.** Resumen AMFE proceso de integración.

<b>Elemento/Función</b>	<b>Modo de fallo</b>	<b>Efecto</b>	<b>NPR</b>	<b>Acciones propuestas</b>	<b>NPR corregido</b>
Personal	Falta de personal	Imposibilidad de municionamiento y mantenimiento	225	Adaptación plantilla orgánica	72
Personal	Mantenimiento incorrecto	SIAC inoperativo	210	Propuesta de formación para Tropa	84
Logística	Requisitos de espacio insuficientes	Imposibilidad de almacenaje de los obuses	192	Propuesta de reforma del hangar	48
Infraestructuras	Diferencia de capacidades entre Light Gun y SIAC	Imposibilidad de desplegar con todas las piezas integradas en TALOS	168	Integración del SIPNAP en las piezas Light Gun	84
Doctrina (TTP)	Diferencia de capacidades entre Light Gun y SIAC	Aumento de la dificultad en la integración técnica	150	Propuesta de procedimiento para TALOS	90
Logística	Falta de repuestos	Obuses inoperativos de forma prolongada	140	Estudio por el personal especialista de los requisitos del SIAC	60
Doctrina (TTP)	Imposibilidad de satisfacer requisitos de municionamiento	No poder apoyar a la BOP-R con sus fuegos	120	Refuerzo de la plantilla	80
Seguridad	Desvío trayectorias	Incendio	96	Aumentar los niveles de seguridad en el tiro	
Económica	Mal estudio del proceso	Disminución de las capacidades en el ET por sobrecoste	80	Análisis económicos	

Como se puede observar, este resumen del AMFE está ordenado en base al NPR de cada modo de fallo. En primer lugar, se encuentran los modos de fallo con mayor NPR previo, ya que son aquellos cuyo riesgo es más elevado para que falle el sistema. En el AMFE se presenta el NPR corregido, que es el valor supuesto del NPR una vez adoptada la acción recomendada.

Dentro del Anexo B, existen una serie de apartados relativos a los objetivos que se pretenden conseguir con el AMFE, las necesidades detectadas que han motivado su uso y las soluciones encontradas. A continuación, se ofrece una justificación de cómo pueden contribuir las propuestas realizadas a reducir el impacto de la integración de los medios mixtos.

Doctrinalmente, si nos centramos en las TTP, las diferencias entre ambos obuses tienen muchas implicaciones en el aspecto de integración en la Brigada Ligera. Por un

lado, la capacidad que proporciona el Sistema Integrado de Navegación y Posicionamiento (SIPNAP) de integración tanto técnica como táctica es algo que limita los despliegues, las acciones de fuego y, en definitiva, la integración con los elementos de maniobra a los que apoya. Por otro lado, el uso de TALOS en una acción de fuego es un gran avance dentro de la rapidez y precisión requeridas en las operaciones actuales. Debido a esto, se ha considerado la posibilidad de aportar un procedimiento de actuación (ANEXO C), mientras la empresa del desarrollo del software proporciona una solución más eficiente.

Logísticamente, la integración en relación al movimiento de material corresponde básicamente a un intercambio de doce obuses Light Gun por doce obuses SIAC y doce camiones Iveco M250.37W por doce Vehículos Específicos de Tracción (VET) modelo M250.40W (según el experto militar entrevistado). En la Figura 9, se presenta un breve esquema de estas modificaciones de material. En concreto, en la columna de la izquierda aparece representada la situación inicial (Brigada Ligera y GACA 105 remolcado) junto a los medios de artillería disponibles y en la columna de la derecha la situación final con los medios que compondrán el GACA mixto de la BOP-R.



**Figura 9.** Esquema de las modificaciones de material de artillería.

Según el ciclo de disponibilidad analizado en las primeras etapas, algunas de estas propuestas de reforma o mejora tienen una implicación directa sobre el mismo. Un ejemplo de esta influencia es el refuerzo de personal que permite a la Brigada Ligera alcanzar un mínimo de personal para poder constituirse como una BOP-R (en la parte del GACA) y participar en este ciclo de rotaciones en el que entran todas las BOP. Además, las capacidades que le proporcionan los medios mixtos a las BOP-R, como son versatilidad, flexibilidad y modularidad también colaboran en el aspecto de material a la consecución de ese ciclo.

A pesar de ello, dar continuidad a las capacidades requeridas lleva asociado un exhaustivo mantenimiento, que como se ha identificado (debilidades DAFO y pregunta

4 de la entrevista) es necesario adaptar para el nuevo obús. Las variaciones del mantenimiento se deben principalmente a las características de ambos obuses. Por lo tanto, se ha decidido analizar las diferencias para determinar las necesidades de formación requeridas para el personal que realiza el mantenimiento de primer nivel (ANEXO D).

El impacto en el personal que tendrá la integración, obliga a una adaptación de las plantillas orgánicas (pregunta 1 en la entrevista y debilidades DAFO) debido al cambio de los materiales de dos Baterías de Armas. El aumento del volumen logístico a tratar y el mantenimiento requerido por el SIAC requiere un estudio del refuerzo de la plantilla. La propuesta de adaptación recogida en el Anexo E reduce considerablemente que se pueda producir un fallo por falta de personal.

En relación con las infraestructuras, la carencia detectada (pregunta 6 de la entrevista y debilidades DAFO) tiene una relación directa con el mantenimiento y con la logística. Es por ello, que se ha decidido realizar un estudio de reforma del hangar que permita solventar estos aspectos (ANEXO F). El primero de ellos, puede observarse en los planos que con la reforma se obtiene el suficiente espacio como para evitar que las piezas sean dañadas por las inclemencias climatológicas. En el apartado logístico, el almacenamiento de material, en este caso los obuses, es un requisito indispensable y que se ve mejorado con el espacio obtenido de la reforma. Además, esta reforma también reduce la posibilidad de generar una masificación de vehículos en las inmediaciones del hangar y optimiza la realización de ejercicios de instrucción y adiestramiento.

Para concluir, las necesidades que tiene una Brigada Ligera para poder cumplir el objetivo final son muchas y afectan a campos muy diversos, como los expuestos a lo largo de este apartado. Sin embargo, si se tienen en cuenta las propuestas o mejoras aportadas, se intenta ser austeros en el proceso y se realiza el cambio de una forma eficiente, la integración de medios mixtos en las Brigadas Ligeras puede resultar muy beneficiosa para el ET.

## **8. Conclusiones**

Después de analizar las ventajas e inconvenientes que tienen el proceso de reestructuración que van a sufrir las Brigadas Ligeras, se piensa que en conjunto el resultado va a ser positivo. El hecho de conseguir una Brigada estándar como son las BOP-R y las BOP-C permite mejorar el grado de maniobra dentro del espectro del conflicto lo que redundará en una mejora de la capacidad de intervención y adaptación del ET y las FAS.

Bien es cierto que, para conseguir estas dos capacidades inmersas en el ciclo de disponibilidad buscado, el gasto a realizar por parte del ET es demasiado alto, si lo comparamos con la situación de austeridad que se desprende en la DDN, sin embargo, esto no es motivo para no implementar un cambio que aporta tantas ventajas al ET. Un análisis cuidadoso en cada uno de los pasos para proponer las modificaciones indispensables en los distintos ámbitos sería lo adecuado.



En lo que al GACA se refiere, existe una clara tendencia al cambio de las actuales estructuras orgánicas pasando de tener todas sus Baterías de Armas con un único tipo de obús a varias con obuses distintos. Esto se debe al concepto de modularidad y la incertidumbre de los conflictos. El primero de ellos, permite al GACA, adaptarse a la Brigada en cualquiera de sus fases e independientemente del terreno, debido a la búsqueda de un GACA mixto “ideal” que estaría compuesto por una gran variedad de calibres y alcances. El segundo, la incertidumbre de los conflictos, está estrechamente relacionado con el de modularidad<sup>15</sup>. La reducción en operaciones de las necesidades de potencia de fuego y el aumento de los focos de inestabilidad, donde se requiere el apoyo de la artillería, solo puede compensarse con las capacidades proporcionadas por un GACA modular, que disponga de cualquier tipo de sistema de armas.

Las consecuencias inmediatas para una Brigada Ligera de esta tendencia, se materializarán en la convivencia de dos obuses, muy distintos entre sí, el Light Gun y el SIAC. Esta situación determina traslado de sus dos Baterías de Armas (Light Gun), recepción de otras dos Baterías de Armas (SIAC), cursos de actualización para Suboficiales y Oficiales, formación de la Tropa en un nuevo material, reformas y obras de hangares y 2º EMAN, cambios de mentalidad (aspecto doctrinal) para no dañar los nuevos materiales, adaptaciones de los ejercicios de instrucción y adiestramiento, etc.

Por lo tanto, las reformas y mejoras presentadas que sientan unas primeras bases para conseguir el cambio completo, colaboran positivamente a solucionar algunos de los problemas detectados. Como posibles trabajos futuros, de las herramientas de calidad presentadas y la encuesta, podrían extraerse algunas ideas como un posible estudio logístico del planeamiento y transporte de la munición en operaciones o estudio de los estados de las plantillas orgánicas en referencia a sus módulos de planeamiento para adaptarlos eficientemente al GACA mixto.

Como conclusión, la integración de medios mixtos en las Brigadas Ligeras afecta prioritariamente a personal, mantenimiento, infraestructuras, doctrina (TTP), logística, sistemas de mando y control, disponibilidad, capacidad de proyección, capacidad de intervención y economía. Esto quiere decir, que para poder integrar los medios dentro del GACA mixto y este a su vez dentro de la Brigada Ligera, es necesario un gran esfuerzo por parte de las unidades, cuyo resultado final será la obtención de distintas BOP-R capaces de entrar a rotar en el ciclo de disponibilidad requerido por las operaciones actuales.

---

<sup>15</sup> Comandante Martínez Ferrari, J. A., Monografía, *Futuro del alistamiento de fuerzas en el ET*, (mayo 2014), pp. 27-28

## 9. Bibliografía

### Fuentes primarias:

- ACART-MT-007 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús remolcado de 105mm modelo L118 y L119 Light Gun*. 2004.
- ACART-MT-075 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 APU SBT-I*. 2009.
- Dirección de Enseñanza, Academia de Artillería, Mando de Adiestramiento y Doctrina, “Artillería de Apoyo a la Brigada Orgánica Polivalente”
- MA4-304 (Manual de Adiestramiento). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Batería de cañones de Artillería de Campaña*. 2007.
- MA4-314 (Manual de Adiestramiento). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Grupo de obuses de Artillería de Campaña 155/52 APU/SBT*. 2009.
- MI6-306 (Manual de instrucción). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Sirvientes del Obús ligero L-118/L-119*. 2004.
- MI6-317 (Manual de instrucción). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Sirvientes del Obús 155/52 APU SBT*. 2007.
- Módulo de Planeamiento. Mando de Adiestramiento y Doctrina. *GACA 105 Rem AD (18pz)*. 2012.
- Módulo de Planeamiento. Mando de Adiestramiento y Doctrina. *GACA 155 Rem (18pz)*. 2013.
- MT6-326 (Manual Técnico). *Obús de 105mm Light Gun. Descripción y mantenimiento orgánico*. 1997.
- MT6-345 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 APU SBT V07. Manual Técnico de operador y mantenimiento de primer escalón*.
- MT6-346 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 APU SBT V07. Manual de mantenimiento de segundo escalón*.
- MT6-348 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 APU SBT V07. Catalogo ilustrado de artículos de abastecimiento*.
- MT6-365 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús de campaña 105/30-37 Light Gun*.
- MT-300 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 SIAC. Manual de operador y mantenimiento de primer escalón*. 2014.
- MT-301 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Obús 155/52 SIAC. Manual de mantenimiento de segundo escalón*. 2014.
- MT-305 (Manual Técnico). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Vehículo Específico de Tracción. Manual de operador y mantenimiento de primer escalón*. 2014.
- OR3-302 (Orientaciones) Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Empleo de la Artillería de Campaña*. 2005.
- OR4-307 (Orientaciones) Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Grupo de Artillería de Campaña*. 1997.

- OR5-309 (Orientaciones). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Procedimientos operativos topografía artillera*. 2007.
- PD3-301 (Publicación Doctrinal). Mando de Adiestramiento y Doctrina. *Contrainsurgencia*. 2008.
- RE4-306 (Reglamento de Empleo) Estado Mayor del Ejército. *Batería de Artillería de Campaña*. 1996.

### Fuentes secundarias:

- Acero, R., Pastor, J. Sancho J., y Torralba M., *Ingeniería de la Calidad*, Centro Universitario de la Defensa, 2ªEd. (2013).
- Amadeo Flores, M., Novedades, tendencias e indicios en Artillería, *Memorial de Artillería*, 166-2 (2010), pp. 14-21.
- Ballesteros Martín, M. A., Panorama geopolítico de los conflictos 2013, *Instituto Español de Estudios Estratégicos*, (2013), pp. 9-28.
- Cabrerizo Calatrava, A., El Conflicto Asimétrico, *Congreso Nacional de Estudios de Seguridad* (2002), pp. 2-15.
- Domínguez Barbero, A., Empleo de municiones guiadas en Afganistán, *Memorial de Artillería*, 165-1 (2009), pp. 37-49.
- Fernández González, J.I., Radar contrabatería Arthur. Cinco años de trabajo en las Ulao del Gail, *Memorial de Artillería*, 169-2 (2013), pp. 58-67.
- García Arias, C.J., Novedades, tendencias e indicios en Artillería, *Memorial de Artillería*, 170-1 (2011), pp. 17-25.
- García-Vaquero Pradal, F., La Artillería de Campaña en Afganistán, *Memorial de Artillería*, 165-1 (2009), pp. 14-21.
- María Mancini, J.C., La evolución de los conflictos, *Glosario de Términos*, (2006), pp. 1-3.
- Martín Fernández, M.A., Novedades, tendencias e indicios en Artillería, *Memorial de Artillería*, 167-1 a 171-1 (2011-2015).
- Martín Moya, F. J., La nueva doctrina de Apoyos de fuego: un impulso necesario hacia la interoperabilidad aliada, *Memorial de Artillería*, 171-1 (2015), pp. 37-47.
- Martínez Ferrari, J. A. Monografía *Futuro del alistamiento de fuerzas en el ET*, (mayo 2014), pp. 5-36.
- Pareja Rodríguez, I., La Artillería Cohete Española: un Sistema con un pasado y un futuro, *Revista Ejército*, 865 (2013), pp. 22-28.
- Redondo Ramos, G., HALO. Localización de Artillería hostil, *Memorial de Artillería*, 165-1 (2009), pp. 59-67.
- Redondo Ramos, G., Sistema Localizador de Fuegos ARTHUR, *Memorial de Artillería*, 163-1 (2007), pp. 88-92.

- Riesgo y García, S. E., El proyectil de 155mm M982 EXCALIBUR, *Memorial de Artillería*, 171-1 (2015), pp. 74-89.
- Rivas Moriana J., La polivalencia de las Unidades Pesadas ante los desafíos futuros, *Seminario Laureado García Esteban*, 4ªEd. (2015), pp. 31-48.
- Sanchiz Tido, J. F., Las unidades medias del ET, *Escuela Superior de las Fueras Armadas* (2013), pp.13
- Sánchez Castro, M. A., Ejercicio TIGRE 2014, *Revista del Mando de Canarias Hespérides*, (2014), pp. 18-1.