



Facultad del Ejército
Escuela Superior de Guerra
"Tte Grl Luis María Campos"



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Título: "La Organización de la Artillería Antiaérea en la Función de Combate de Protección del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones".

Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT presenta el Mayor Walter Federico CHAVEZ.

Director de TFI: Mayor Ariel Aníbal ACOSTA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de abril de 2024.

Resumen

El presente trabajo se orienta en la importancia de la defensa antiaérea en la protección de las fuerzas y objetivos estratégicos. El propósito es desarrollar un sistema de defensa antiaérea sólido y eficaz que pueda enfrentar los desafíos complejos del presente y del futuro a nivel Componente Terrestre del Teatro de Operaciones.

El análisis compara el diseño organizacional de la propia doctrina con la de dos ejércitos limítrofes: el Ejército de la República Federativa del Brasil y el Ejército de la República de Chile. De ello surge la exigencia de contar con una estructura de defensa antiaérea sumamente flexible y eficaz para enfrentar las amenazas aéreas, ya que estas se han vuelto más diversas y sofisticadas con el avance de la tecnología.

Un aspecto crítico es el comando y control que es esencial para enfrentar los grandes espacios geográficos que deben ser protegidos, así como los objetivos estratégicos que se les asignen. Se resalta la importancia de establecer un diseño sólido para proporcionar una respuesta oportuna ante amenazas y se aborda la necesidad de una completa integración del sistema que facilite la toma de decisiones en tiempo real.

El objetivo es la mejora de la actual organización de la artillería antiaérea a través de la concepción de una Brigada de Artillería Antiaérea. Esta nueva estructura se concibe con la premisa de ser altamente flexible y eficiente, respaldada por una infraestructura sólida de comunicaciones y guerra electrónica para conducir de manera efectiva las operaciones antiaéreas.

Palabras claves: Artillería Antiaérea – Protección – Organización.

Tabla De Contenidos

Introducción	1
Formulación del Problema	4
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Particulares	5
Metodología a Emplear	5
Explicación del Método	5
Diseño de la Investigación	5
Técnicas de Validación	5
Capítulo I	6
La Artillería Antiaérea de los Ejércitos Regionales	6
Ejército Brasileño	6
Misión de la Brigada de Artillería Antiaérea:	9
República de Chile	12
Conclusiones Parciales	15
Capítulo II	18
Diseño Organizacional Actual de la Artillería Antiaérea a Nivel CTTO	18
Concepto de Empleo	18
Organización	21
Conclusiones Parciales	26

Capítulo III.....	28
Organización del Sistema de Artillería Antiaérea a Brindar al CTTO	28
Propuesta de Organización de la Brigada de Artillería Antiaérea	28
Organización	33
Concepto de Empleo y Capacidades a Brindar	36
Conclusiones Parciales.....	37
Conclusiones	40
Conclusiones Finales	40
Aporte Profesional	43
Referencias.....	45

Índice de Figuras

Figura 1 Estructura de la Br AA del Ejército Brasileño	8
Figura 2 Organización de la Agr AA Ej 601- Ec.....	22
Figura 3 Organización de la Ba Cdo Ser/Agr AA Ej 601- Ec	24
Figura 4 Propuesta de organización de una Br AA	33

Introducción

Esta investigación se fundamenta en el análisis de la doctrina vigente y en investigaciones previas que se han enfocado en identificar las necesidades de apoyo para una Gran Unidad de Combate. Sin embargo, un aspecto de gran relevancia que ha recibido insuficiente atención en estos análisis es el diseño del apoyo antiaéreo a un nivel superior en el ámbito específico, en el marco del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones.

Es responsabilidad primordial del Comandante de cada Componente establecer un sistema de Defensa Aérea eficiente, cuyo propósito sea proporcionar una protección adecuada tanto para su fuerza como para los objetivos estratégicos asignados. Para lograr esto, es esencial que dicho sistema esté alineado y en consonancia con las exigencias que puedan surgir en el transcurso de las operaciones. Esto implica asegurarse de que los recursos y elementos disponibles estén adecuadamente equipados y preparados para hacer frente a cualquier desafío que se presente. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2010)

El reglamento de Conducción de Artillería Antiaérea establece que el Componente Ejército debería poseer su Artillería Antiaérea (AA) orgánica, compuesta con Jefaturas de Agrupación de AA. Esta última organización resulta insuficiente para brindar la protección adecuada al nivel de la conducción exigida, ya que carece de medios de comando y control, logísticos, inteligencia y comunicaciones por ser de carácter temporario. (Ejército Argentino, 2001a)

Esta necesidad de brindar protección al Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO), impone a nuestra doctrina de apoyo de fuego, los desafíos de establecer una estructura de defensa aérea que cumpla con el principio de integración de los medios. Sumado a esto, se deberán tener en cuenta, aspectos particulares tales como, dependencia logística, comando y control, comunicaciones, misiones tácticas, concepto de empleo, instalaciones.

Al tener como referencia las tendencias doctrinarias de países como Brasil, Chile, EEUU y España, se puede apreciar que se considera a la AA como un sistema integral y necesario para brindar protección, creando y configurando Brigadas de AA a nivel CTTO, dotadas por sistemas de detección y sensores, armas de muy baja, baja y mediana cobertura, tendiendo a la modularidad y flexibilidad del sistema como principio fundamental.

De las experiencias en combate en la guerra de Malvinas, la Artillería Antiaérea cumplió con su misión, pero surgen también las falencias que afrontó el sistema. El CTTO aportó la mayor cantidad de material y afrontó la coordinación de la Defensa Aérea del TOAS, donde resultaron insuficientes los medios de comando y control, vigilancia, apoyo logístico, inteligencia y guerra electrónica para afrontar las exigencias conformando una Agr AA sobre la base de una unidad táctica (GADA 601).

La doctrina si bien establece principios y conceptos generales de empleo de la Artillería Antiaérea, existe una zona no abordada en cuanto al diseño necesario para brindar la protección a nivel CTTO. En la actualidad la amenaza a enfrentar ha tenido un aumento exponencial tanto en su variedad como en sus capacidades, tales como vectores, drones, aviones de ala fija y rotativa, obligando a mantener una constante actualización de procedimientos de empleo y material, así como también, la necesidad de dar respuesta en profundidad, sustentada en el empleo escalonado, integrado y coordinado de diferentes sistemas de armas antiaéreas disponibles según sus capacidades, dentro de un TO, accionando desde las más largas distancias. (Ejército Argentino, 2001b)

Los sistemas de armas de defensa aérea han avanzado considerablemente en términos de capacidades, como una potente capacidad de fuego que les permite atacar múltiples objetivos de manera simultánea, junto con protección contra la guerra electrónica. Estos sistemas son adecuados para operar en cualquier condición meteorológica y pueden coordinarse de manera efectiva tanto en el frente como en la profundidad del teatro de

operaciones. Por lo tanto, en los últimos conflictos armados, la defensa aérea ha adquirido una creciente relevancia.

Asimismo, en las guerras actuales como en Ucrania, las capacidades de detección de los radares de última generación, sumado a la diversidad de armas antiaéreas, han restringido el combate aire – tierra tratando de evitar que las aeronaves se aproximen lo menos posible a los blancos, empleando para ello aeronaves no tripuladas para efectuar ataques de mayor proximidad a un menor costo, disminuyendo las posibilidades de detección e incrementando la sorpresa.

Al tomar como referencia las experiencias del Ejército de Tierra Español en operaciones combinadas de la OTAN, la defensa aérea es proporcionada al Componente Terrestre a través de una Brigada de Artillería Antiaérea dado la entidad del apoyo y su composición variable de acuerdo a las amenazas a enfrentar, al facilitar la integración y coordinación al centralizar por niveles de cobertura o descentralizar a los puntos críticos o vitales que proteger cada GUC.

Además, se suma la necesidad de establecer los enlaces en un circuito exclusivo con los elementos, no solo propios sino también conjuntos, donde la rapidez, confiabilidad y seguridad de los mismos serán fundamentales para lograr la eficiencia en la ejecución de la protección.

Desde la guerra de Malvinas la capacidad de defensa antiaérea del Ejército Argentino ha disminuido considerablemente en la cobertura tanto de los radares como de las armas, donde la mayor parte del material se destruyó en las Islas. Por lo tanto, aquí radica la importancia del tema seleccionado, donde se quiere resaltar la preponderancia de contar con una organización acorde para brindar la defensa aérea al CTTO, enfrentando las amenazas actuales, cumpliendo su rol en la media, baja y muy baja cobertura de manera integrada con las otras fuerzas que permita ser un elemento vital en la disuasión.

Por ello, esta investigación pone de relieve la necesidad de revisar y actualizar la organización de la artillería antiaérea en el nivel del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO). Se destaca la imperativa demanda de un elemento de comando, control y comunicaciones eficiente para lograr una protección aérea eficaz en el diseño de las operaciones militares contemporáneas.

A pesar de la doctrina existente y los estudios previos sobre las necesidades de apoyo para Gran Unidades de Combate, se ha subestimado la atención al diseño y organización de la defensa aérea en este nivel específico.

La experiencia reciente en conflictos, como en Ucrania, ha demostrado la importancia crítica de mantener capacidades de detección avanzadas y sistemas de armas antiaéreas diversificados. Además, hemos resaltado el modelo de organización de brigadas de artillería antiaérea adoptado por otras naciones, como un enfoque integral para proporcionar defensa aérea al Componente Terrestre y cómo la rápida y segura comunicación entre elementos conjuntos es esencial para la eficiencia en la ejecución de la protección.

Dada la disminución de la capacidad de defensa antiaérea del Ejército Argentino desde la Guerra de Malvinas, es evidente la importancia crítica de este tema. La actualización y adaptación de la organización de la artillería antiaérea en el CTTO es esencial para enfrentar las amenazas actuales y desempeñar un papel vital en la disuasión y la protección en el Teatro de Operaciones.

Formulación del Problema

¿Cuál es el concepto de empleo y el diseño organizacional de la Artillería Antiaérea para brindar la protección adecuada al Componente Terrestre del Teatro de Operaciones?

Objetivos

Objetivo General

Determinar el concepto de empleo y el diseño organizacional de la Artillería Antiaérea que le garantice una protección adecuada al Componente Terrestre del Teatro de Operaciones.

Objetivos Particulares

Objetivo Particular Número Uno

Comparar el diseño de la Artillería Antiaérea a nivel Componente Terrestre de ejércitos regionales para extraer experiencias.

Objetivo Particular Número Dos

Analizar el concepto de empleo y organización actual de la Artillería Antiaérea en el nivel Componente Terrestre para establecer una posible organización en tal sentido.

Objetivo Particular Número Tres

Definir los cambios organizacionales a implementar en la Artillería Antiaérea para garantizar la protección del CTTO.

Metodología a Emplear

Explicación del Método

Deductivo.

Diseño de la Investigación

Explicativo.

Técnicas de Validación

Análisis bibliográfico, análisis lógico.

Capítulo I

La Artillería Antiaérea de los Ejércitos Regionales

El propósito del presente capítulo es realizar una comparación entre el diseño organizacional de dos de los ejércitos más prominentes de la región: el Ejército de la República Federativa del Brasil y el Ejército de la República de Chile. Es preciso identificar un diseño organizacional óptimo que pueda ser referencial para fortalecer la capacidad de defensa antiaérea del CTTO.

El enfoque se centrará en las necesidades críticas de comando y control que son esenciales para enfrentar los grandes espacios geográficos que deben ser protegidos, así como los objetivos estratégicos que se les asignen. El cometido de este análisis es claro y contundente: mejorar la actual organización de la artillería antiaérea. Es importante aprender de las experiencias y prácticas de países limítrofes. En última instancia, se pretende desarrollar un sistema de defensa antiaérea más sólido y eficaz que se encuentre a la altura de los desafíos complejos del presente y del futuro.

Ejército Brasileño

La doctrina del Ejército Brasileño referente al empleo de la artillería antiaérea guarda similitudes con la doctrina argentina, pero presenta diferencias que revisten gran importancia para este estudio. Estas diferencias, en especial, deben ser destacadas para comprender cómo se estructura esta organización, sobre todo en lo que concierne al nivel del Componente Terrestre, hasta llegar al nivel de Gran Unidad de Combate donde son similares.

Tanto Brasil como Argentina comparten similitudes notables en términos de extensión territorial. Brasil es el país más extenso de la región y el quinto más grande del mundo, por otro lado, la Argentina es el segundo país más grande de América del Sur y el octavo más grande del mundo.

La extensión territorial y geográfica de estos es un factor clave que influye en su estrategia y operaciones de defensa aérea. Requiere una planificación cuidadosa, una distribución estratégica de recursos y una infraestructura de comunicaciones sólida para proteger eficazmente su vasto territorio contra amenazas aéreas.

En ambos países se emplea el término "defensa aeroespacial" en lugar de "defensa aérea". Esta defensa se organiza tanto en tiempos de paz como en situaciones de guerra, pero es durante los conflictos que se establecen los Teatros de Operaciones o Áreas de Operaciones. La coordinación e integración de esta defensa aeroespacial recae en el Comandante de Defensa Aeroespacial, designado específicamente para esta función. Este comandante opera a través del Centro de Operaciones Aéreas del Teatro, que forma parte de la Fuerza Aérea Componente. (Ejército Brasileño, 2017b)

El sistema de defensa aérea se encuentra desarrollado a nivel nacional. El Sistema de Defensa Antiaérea Brasileño, conocido como SISDABRA, representa el conjunto de recursos, procedimientos y elementos empleados por las Fuerzas Armadas de Brasil con el objetivo de salvaguardar su espacio aéreo y activos estratégicos ante amenazas provenientes del ámbito aéreo. Este sistema forma parte intrínseca de la doctrina de defensa nacional y se encuentra diseñado para planificar y ejecutar operaciones de defensa antiaérea, abarcando desde la paz hasta situaciones de conflicto armado. (Ejército Brasileño, 2019)

Este sistema se encuentra compuesto por una serie de elementos, como radares, sistemas de armas antiaéreas, sistemas de comunicaciones y sistemas de comando y control. El mismo es operado por la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) y es responsable de la defensa aérea del país.

Para cumplimentar esto, el Ejército divide el país en cinco regiones militares a cargo de las brigadas antiaéreas: la Región Militar del Norte (RMN), la Región Militar del Noreste (RMNE), la Región Militar del Centro-Oeste (RMCO), la Región Militar del Sudeste (RMS) y

la Región Militar del Sur (RMS). Cada una de estas regiones está a cargo de una brigada de artillería antiaérea, que es responsable de la defensa aérea de su área de operaciones.

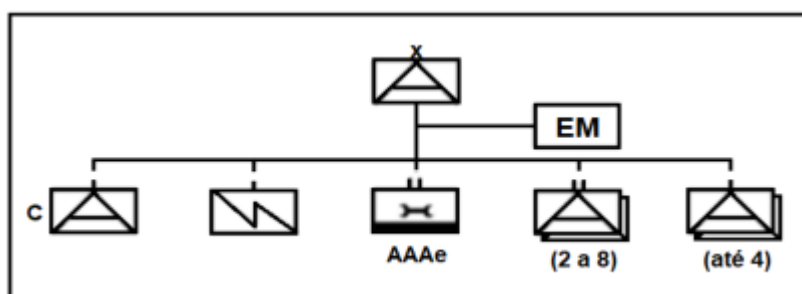
Dentro de esta estructura, la Brigada de Artillería Antiaérea (Br AA) asume un rol fundamental, desempeñando una función de vital importancia en la protección antiaérea de Brasil. Estas brigadas han sido concebidas para llevar a cabo operaciones de defensa antiaérea en una variedad de escenarios.

Estas brigadas, a su vez, están directamente subordinadas al Comando de Defensa Antiaérea, un escalón superior cuya principal responsabilidad consiste en coordinar la planificación y el despliegue estratégico de las armas AA tanto a nivel nacional como en operaciones internacionales.

La organización de la Br AA incluye: un estado mayor, una Batería de Comando, una Compañía de Comunicaciones, un Batallón de Mantenimiento y Abastecimiento de medios antiaéreos, Grupos y Baterías de Artillería Antiaérea. Por los medios de comando y control la Br puede llegar a comandar de 2 a 8 GAA y hasta 4 BAA. (Ejército Brasileño, 2019)

Figura 1

Estructura de la Br AA del Ejército Brasileño.



Nota: extraído del reglamento de la Br AA (Ejército Brasileño, 2019)

Los GAA los combina con unidades de media, baja y muy baja cobertura, siendo este nivel el que concentre la media cobertura de la defensa aérea permitiendo cubrir la profundidad de la fuerza. Respecto a las BAA normalmente serán constituidas por material de misiles portátiles.

Esta configuración integral, respaldada por un centro de comando y control, es esencial para garantizar la coordinación efectiva y el funcionamiento eficiente de las unidades de AAe en su área de operaciones.

Misión de la Brigada de Artillería Antiaérea:

Según la doctrina brasileña descrita en el reglamento de la Brigada de Artillería Antiaérea (2019), la misma es:

a) Las AA pueden realizar dos tipos de actividades: defensa antiaérea (actividad principal) y defensa de superficie (actividad ocasional).

b) La misión general de la Br AA es coordinar la planificación, concentración estratégica, empleo y conducción de operaciones bélicas o no bélicas, por sus elementos subordinados o bajo control operativo, supervisando la realización de defensa aérea de puntos sensibles y/o tropas en su zona de responsabilidad y proporcionando la necesaria logística de mantenimiento, suministro y transporte táctico a sus activos.

c) Si la Fuerza Aérea pierde su capacidad operativa, la Br AA puede planificar y realizar operaciones de denegación aérea en su área de responsabilidad.

Su principal incumbencia se centra en la planificación, la optimización de recursos, la ejecución y la supervisión de operaciones de defensa antiaérea de baja y media altura, así como la defensa de superficie. Adicionalmente, se encarga de supervisar la aplicación de la defensa en áreas consideradas críticas y de salvaguardar a las tropas que operan en su zona de responsabilidad.

La Br AA también asume la responsabilidad de proporcionar el respaldo logístico necesario para el mantenimiento, abastecimiento y transporte táctico medios. En situaciones de emergencia en las que la capacidad operativa de la Fuerza Aérea brasileña se vea comprometida, la misma está preparada para planificar y ejecutar operaciones de denegación aérea en su área de responsabilidad.

La labor de Br AA en el Teatro de Operaciones (TO) reviste una relevancia crucial para el desarrollo de las operaciones militares y resguardar la integridad de las fuerzas. A continuación, se desglosan cinco aspectos fundamentales:

1. Garantizar la libertad de maniobra: su función principal es proporcionar un entorno seguro en el espacio aéreo para que las unidades terrestres puedan realizar sus operaciones de manera efectiva.

2. Comando y control: de vital importancia. Contribuye significativamente a la toma de decisiones, la planificación y la ejecución de las operaciones dirigidas a contrarrestar amenazas aéreas en el Teatro de Operaciones (TO). La coordinación efectiva y la integración desempeñan un papel esencial para garantizar la protección. En este contexto se destaca la capacidad para controlar y dirigir operaciones en profundidad.

La Br se integra plenamente en la red de comando y control con los otros componentes. Donde sus sistemas de armas, radares y unidades de comunicación están conectados de manera que facilita la coordinación y la toma de decisiones en tiempo real. Esto permite el monitoreo constante y emitir órdenes de manera eficiente a las unidades de Artillería Antiaérea desplegadas en el TO. Este flujo constante de información es esencial para una respuesta eficaz y coordinada ante cualquier amenaza aérea que pueda surgir en el TO. (Ejército Brasileño, 2017a)

La guerra electrónica (GE) representa una amenaza constante para la artillería antiaérea. El adversario buscará neutralizar o degradar los sistemas de comunicación y detección. La principal limitación de la Br AA en lo que respecta a las comunicaciones radica en la complejidad de coordinar, controlar y mantener la confidencialidad de la defensa cuando opera en un entorno afectado por GE. Esto se debe a la amplia utilización de dispositivos electrónicos de detección y sistemas de radiocomunicación que opera constantemente. (Ejército Brasileño, 2019)

3. Asignación de medios: una función esencial para asegurar la eficacia en el TO. La Br AA no solo coordina y utiliza eficazmente los recursos antiaéreos disponibles en el TO para la protección contra amenazas aéreas, sino que también juega un papel crucial en la distribución de los medios.

La Br AA asume la responsabilidad de establecer la organización para el combate, asignando misiones tácticas específicas para proporcionar la protección necesaria y requerida por el comandante. Su capacidad de adaptación y versatilidad resultan fundamentales para cumplir efectivamente su misión en diversas situaciones tácticas. (Ejército Brasileño, 2019)

4. Inteligencia: componente esencial en la toma de decisiones. Se encarga de generar conocimiento sobre el enemigo aéreo, incluyendo su disposición, composición, organización, potencial, armamento, equipamiento y capacidad de abastecimiento.

Además, la Br AA es la que posee la mayor cantidad de medios para adquirir blancos, constituidos por radares, sensores y puestos de observación que permitan la rápida detección y reconocimiento de los móviles aéreos, asegura la alerta temprana y la rápida adopción de órdenes. (Ejército Brasileño, 2017b)

5. Abastecimiento y mantenimiento: el Batallón de Mantenimiento y Abastecimiento de Artillería Antiaérea ocupa una posición esencial en el seno del Ejército Brasileño, desempeñando una función primordial en el mantenimiento y funcionalidad de su arsenal antiaéreo. Esto abarca desde el mantenimiento de equipos de segundo y tercer nivel hasta la gestión de suministros vitales para la artillería antiaérea.

En la estructura organizacional se puede observar que la AA brasileña pone su mayor énfasis en los elementos de comando y control (C₂) destacándose la existencia de un Estado Mayor que le permite abarcar una amplia variedad de actividades y operaciones en apoyo a la fuerza, supervisando todos los aspectos y funciones con un enfoque integral. Asimismo, las subunidades dependientes, Batería Comando y Compañía de Comunicaciones, se encuentran

enfocadas en asegurar el adecuado C₂ de la Br AA en su protección del CTTO, confiriéndole un eficiente flujo de información esencial para la toma de decisiones y la coordinación de las acciones.

República de Chile

La Argentina y Chile presentan diferencias en cuanto al espacio territorial tanto en extensión como en características geográficas, siendo las de este último de menor tamaño y prevaleciendo una extensión más alargada (norte-sur).

En cuanto a la doctrina, presentan similares características de empleo y clasificación, pero con diferencias en cuanto a su estructura. La Artillería Antiaérea chilena se encuentra organizada de manera jerárquica, con un claro mando estratégico y operativo. Sus unidades son modulares y polivalentes, capaces de adaptarse a diversas situaciones y misiones, y están preparadas para brindar protección antiaérea tanto a unidades específicas como a áreas más amplias en el contexto de la defensa aérea conjunta.

Principalmente poseen un Comando de Artillería Antiaérea a nivel CTTO, el mismo tiene la responsabilidad de planificar, dirigir, coordinar y controlar las operaciones de defensa antiaérea y se integra en el sistema de defensa aérea del TO con los demás componentes. (Ejército de Chile, 2009a)

El comandante de artillería antiaérea desempeña un papel esencial en el sistema de mando y control de la defensa antiaérea, siendo su función de vital importancia en todas las fases de la operación. En primer lugar, como principal asesor en cuestiones de defensa antiaérea contribuye significativamente a la planificación, lo que implica la formulación de tácticas para proteger objetivos críticos y prioritarios en un área determinada. (Ministerio de Defensa Chileno, 2016)

Además, el Cte AA tiene la responsabilidad de asignar los limitados recursos disponibles para la defensa antiaérea. Esto implica identificar objetivos de alta prioridad y

determinar cómo distribuir los sistemas antiaéreos para protegerlos de la mejor manera posible. Esta asignación puede abarcar desde la protección de infraestructuras críticas hasta puntos vitales, recursos esenciales y estructuras clave.

La coordinación es otra función clave, donde asegura que todas las unidades trabajen en conjunto de manera armoniosa y efectiva para contrarrestar las amenazas aéreas. Esta coordinación es esencial para garantizar una respuesta unificada y eficiente ante posibles ataques aéreos.

Por último, pero no menos importante, este Cdo desempeña un papel crucial en la rapidez de respuesta donde la velocidad es esencial, ya que el ciclo de mando y control debe completarse rápidamente para tomar decisiones y emitir órdenes antes de que la amenaza aérea pueda llevar a cabo su acción.

De forma similar a la doctrina argentina, poseen unidades y subunidades de AA, con mismos principios y características. La diferencia es que disponen de forma orgánica en el nivel Brigada, denominada en el ejército chileno como Unidades de Armas Combinadas (UAC). Es así que el reglamento de defensa aérea de la fuerza terrestre (2009) menciona:

“Desde el punto de vista operativo, la artillería antiaérea de la fuerza terrestre puede dividirse en dos actividades posibles, por un lado, la que se engloba dentro de las actividades operativas conjuntas en su función de protección como una parte integrante más de la DA y, por otra parte, aquella cuya misión principal es la defensa antiaérea de las unidades de armas combinadas de la fuerza terrestres”.

Con el fin de llevar a cabo estas dos tareas, es esencial que las unidades de artillería antiaérea sean diseñadas de manera modular, versátil y capaces de interactuar de manera efectiva. Para ello, la descentralización de elementos antiaéreos es parte de la doctrina, y esta descentralización varía según el tipo de material y la misión.

También se disponen de jefaturas de artillería antiaérea (Jef AA), las mismas son unidades de defensa antiaéreas que son eventuales, de composición variable, con mando único y organizado para cumplir una misión específica, organizadas sobre la base de una unidad orgánica de artillería antiaérea a la que se agregan o segregan medios. Si bien tienen un alto grado de autonomía, se enfatiza la coordinación con los distintos mandos de artillería antiaérea de las Unidades de Armas Combinadas del componente terrestre que tiene como objetivo asegurar una respuesta conjunta y eficiente ante amenazas. (Ejército de Chile, 2009b)

En lo referente a las misiones tácticas, la artillería antiaérea chilena las clasifica de acuerdo a su relación de apoyo, siendo las mismas: apoyo directo, apoyo general, refuerzo y apoyo general-refuerzo.

La misión de "apoyo directo" es proteger una unidad o elemento que no tiene su propia artillería antiaérea. En cambio, la misión de "apoyo general" brinda defensa antiaérea a una organización o elemento que lo necesita sin enfocarse en una parte específica. La "misión de refuerzo" amplía la protección de otra unidad de artillería antiaérea existente, y la "misión de apoyo general-refuerzo" combina ambas funciones para mejorar la protección y la respuesta a amenazas aéreas en diversos entornos operativos. Estas misiones permiten a las unidades de artillería antiaérea chilenas adaptarse de manera efectiva a diferentes situaciones y brindar apoyo en diversos escenarios operativos. (Ejército de Chile, 2009a)

La doctrina actual establece que, para determinar la estructura de la defensa antiaérea en el TO, se deberá tener especialmente en cuenta el tipo de amenaza a la que se podrá enfrentar en los distintos tipos de operaciones y según el cual, a partir de allí, designar el tipo de material de artillería antiaérea adecuado según esa naturaleza.

Para ello se mantiene un mando centralizado con capacidades de comando, control y guerra electrónica, y descentralizadas las unidades y subunidades en las Brigadas con elementos de muy baja y baja cobertura y en las Divisiones media cobertura para brindar la

protección necesaria, conformando para casos específicos las Jef(s) AA. A su vez, este comando asigna los medios necesarios para satisfacer exigencias del CTTO la defensa de zonas vitales en la Z Com(s).

En términos de adquisición de objetivos, es crucial que el Cdo AA cuente con recursos de vigilancia y adquisición altamente efectivos y contar con capacidades avanzadas de guerra electrónica y protección electrónica.

En cuanto al sistema logístico, no se cuenta con un batallón específico destinado al abastecimiento y mantenimiento del material antiaéreo. La premisa fundamental es la descentralización de los medios, adaptando su asignación de acuerdo a la naturaleza de la amenaza. Para mantener y sostener las operaciones, el abastecimiento se lleva a cabo a nivel de unidades o subunidades, utilizando los recursos orgánicos disponibles. Estas unidades, a su vez, se coordinan con las brigadas o divisiones a las que están asignadas para garantizar un flujo eficiente de suministros y mantenimiento.

Conclusiones Parciales

Tanto el Ejército Brasileño como el Ejército de Chile tienen estructuras de defensa antiaérea bien definidas y similares en algunos aspectos, pero con notables diferencias en su organización y enfoque debido a sus diferencias geográficas y doctrinales.

Por un lado la República Federativa de Brasil, para cumplir con su misión de defensa aérea, mantiene un control centralizado de sus medios marcado por una división regional del territorio asignándole la responsabilidad a cada Br AA. Las mismas ya funcionan desde la paz integradas al sistema de defensa aéreo nacional y plasman su apoyo en operaciones al CTTO de acuerdo a la cantidad de TO que se organicen.

Estas brigadas se caracterizan por su modularidad y versatilidad, lo que les permite ajustarse a una amplia gama de situaciones y misiones operativas. Tienen la capacidad de asignar los recursos necesarios para cumplir su misión tanto en la Zona de Combate (Z Comb)

como en la Zona de Comunicaciones (Z Com(s)). Un aspecto destacado es la utilización de sistemas de armas de cobertura media en este nivel, lo que brinda a las unidades de maniobra la libertad de acción requerida para llevar a cabo sus operaciones.

Esta estructura organizativa proporciona un sistema de mando y control altamente efectivo, especialmente en entornos de gran extensión geográfica. Facilita la coordinación entre las diferentes unidades y subunidades de artillería antiaérea mediante un eficiente sistema de comunicaciones y capacidad de guerra electrónica. Esto garantiza la protección necesaria para las fuerzas terrestres en el campo de batalla, lo que es esencial para el éxito de las operaciones.

Por otro lado, la República de Chile, debido a su geografía más prolongada y menor tamaño territorial en comparación con Brasil, tiene una estrategia diferente. La defensa antiaérea se organiza en unidades de armas combinadas, lo que permite una flexibilidad en la asignación de recursos en función de la amenaza a través del Comando de Artillería Antiaérea. Este es de carácter permanente y juega un papel central en la toma de decisiones y la planificación coordinando las unidades y subunidades antiaéreas orgánicas a las brigadas y divisiones, pudiendo configurar Jef AA para cumplir misiones específicas.

En términos de misiones tácticas, ambas naciones comparten un enfoque similar en términos de apoyo directo, apoyo general, refuerzo y apoyo general-refuerzo. Esto permite a las unidades de artillería antiaérea adaptarse a una variedad de situaciones operativas.

Una similitud importante en cuanto a la centralización de los medios de adquisición de blancos. Estos medios, que incluyen radares, sensores y puestos de observación, desempeñan un papel fundamental al permitir a las fuerzas militares detectar y reconocer aeronaves y otros objetivos aéreos. Esta información resulta esencial tanto para la toma de decisiones como para la ejecución de operaciones.

Otra diferencia significativa se evidencia en el apoyo logístico de los sistemas antiaéreos. En el caso de Brasil, este se centraliza a través de batallones orgánicos en cada una

de sus Br AA, mientras que Chile lo mantiene de manera descentralizada a través de las GGUUCC/GGUUBB orgánicas a las que brinda apoyo. Esta diferencia se relaciona con el enfoque particular de cada país para organizar la defensa aérea.

Capítulo II

Diseño Organizacional Actual de la Artillería Antiaérea a Nivel CTTO

El propósito de este capítulo se enfoca en el análisis del concepto de empleo y organización actual de la Artillería Antiaérea (AA) para cumplir su misión de protección a nivel componente terrestre. La creciente complejidad y avance tecnológico de las amenazas aéreas modernas requieren una adaptación constante de las organizaciones encargadas de enfrentarlas. Estas deben estar formadas por personal altamente capacitado y medios tecnológicamente avanzados para combatir de manera efectiva las amenazas en evolución.

Las organizaciones de AA deberán ser flexibles, capaces de ajustar sus recursos según las necesidades tácticas y tecnológicas del momento. Su capacidad de adaptación se convertirá en un activo clave, permitiéndoles responder de manera efectiva tanto a los desarrollos propios como a las tácticas cambiantes del enemigo. Además, la amplitud de los posibles teatros de operaciones requerirá que estas organizaciones extiendan su control sobre el espacio aéreo y desplieguen sus medios en áreas distantes de los objetivos a defender.

En este contexto, los elementos de AA deberán estar altamente entrenados y equipados para desempeñar roles específicos en las operaciones profundas, cercanas y en la retaguardia de la fuerza apoyada. Su capacidad operacional estará determinada por una variedad de factores, incluido su tipo de elemento de AA, el equipo que posean y su organización.

Concepto de Empleo

El concepto de Defensa Aeroespacial implica la implementación de medidas para contrarrestar o reducir la efectividad de los ataques aeroespaciales del enemigo. Este término ampliado en la doctrina conjunta reemplaza a la anterior Defensa Aérea, donde se justifica debido a la importancia de considerar el espacio exterior como un medio a través del cual una amenaza potencial puede obtener información o utilizarlo para desplegar vectores ofensivos.

A su vez la defensa aeroespacial se divide en dos categorías: activas y pasivas. Las medidas activas se centran en la detección, identificación, interceptación y destrucción de aeronaves enemigas, mientras que las medidas pasivas buscan aumentar la capacidad de supervivencia de las fuerzas e instalaciones ante amenazas aéreas o aeroespaciales. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2010)

En el trabajo de investigación se emplea el término de defensa antiaérea, que consiste en las acciones superficie – aire, destinadas a impedir o disminuir los efectos de ataques aéreos del enemigo donde intervinieren aquí los propios sistemas del componente terrestre.

La artillería antiaérea es el principal medio que posee el comandante para proteger su maniobra táctica. Para ello la misma debe estar en condiciones de proporcionar su apoyo bajo cualquier condición de combate y para esto exigirá adecuados elementos de control, enlace, guerra electrónica y apoyo logístico. (Ejército Argentino, 2001a)

La gestión y coordinación de la defensa aeroespacial recae principalmente en la Fuerza Aérea Argentina. Además, cada comandante de componente tiene la responsabilidad de establecer un sistema de defensa aeroespacial específico que garantice una protección adecuada tanto para sus propias fuerzas como para las operaciones que estén llevando a cabo. La defensa aérea es una actividad conjunta de gran relevancia estratégica, se rige por una serie de principios fundamentales que guían su acción. Estos principios incluyen la unidad de comando, que asegura una dirección unificada y coherente; la máxima Integración, que promueve la cooperación efectiva entre las diferentes fuerzas involucradas y el apoyo mutuo, que fomenta la colaboración y la sinergia entre componentes. (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2010)

Además se deben considerar para el éxito de la operación el minimizar el riesgo de bajas por fuego amigo, asegurando la seguridad de las propias fuerzas; la capacidad de operar ininterrumpidamente las 24 horas del día y en todas las condiciones climáticas, garantizando

una respuesta constante y efectiva; la flexibilidad, que permite adaptarse a situaciones cambiantes y adversas; la simplicidad, para facilitar la ejecución de las operaciones; la confiabilidad en el funcionamiento de los sistemas y equipos; la interoperabilidad, que permite la integración para proporcionar y recibir apoyos de otros sistemas; la redundancia de medios de vigilancia y control, para incrementar las capacidades de detección; la minimización de interferencias con las operaciones de los componentes, asegurando la continuidad de sus misiones; y la unidad de esfuerzos, para coordinar de manera efectiva las acciones de todos los elementos involucrados.

Una característica esencial radica en el comando y control, que debe ser eficiente y ágil, permitiendo mantener un flujo constante de información que facilite la toma de decisiones y comunicación de datos, en sintonía con los desafíos que presenta un enemigo que continúa desarrollando sus capacidades tecnológicas de manera constante.

La necesidad de contar con sistemas de comunicaciones y comando y control eficientes se vuelve fundamental en la defensa antiaérea en profundidad de la zona de operaciones. Estos sistemas deben garantizar la conectividad y coordinación entre diversas unidades y subunidades encargadas de proporcionar protección en distintos niveles de cobertura, que van desde la muy baja, baja y mediana. Dependiendo de su equipamiento estas unidades se distribuirán de manera escalonada dentro de la zona asignada.

Es importante resaltar el papel crítico de la guerra electrónica en el ámbito de la artillería antiaérea, ya que se encuentra en constante emisión a través de una variedad de radares, sensores y radios, y es vulnerable desde el inicio de las operaciones ante las amenazas del enemigo. En este contexto, actividades como la interceptación, la goniometría y las operaciones de engaño adquieren una relevancia central.

La protección electrónica de los propios sistemas de defensa antiaérea se erige como una actividad esencial para asegurar el empleo seguro y continuo de estos sistemas. Esta

conservación de los medios es crucial para garantizar su capacidad de respuesta efectiva ante las amenazas aéreas y para mantener la integridad de la defensa en todo momento.

El Cte CTTO debe establecer un sistema de Comando y Control, que esté perfectamente integrado con el comando superior, lo que garantiza un intercambio de información eficiente y oportuno, buscando alcanzar una comunicación en tiempo real, entre los diferentes subsistemas propios y los demás sistemas presentes en el TO.

Organización

La Artillería Antiaérea tienen un papel crucial desde el inicio de los conflictos, apoyando las actividades y desplazamientos de las Fuerzas desde la fase de alistamiento hasta el desarrollo de la campaña. La amenaza aérea puede surgir en cualquier momento y lugar, lo que plantea un desafío constante. En un contexto de recursos limitados, la AA se enfrenta a un problema: proporcionar una defensa antiaérea altamente efectiva para un número reducido de zonas vitales o brindar una defensa antiaérea menos efectiva, pero abarcando un mayor número de zonas vitales. (Ejército Argentino, 2001a)

Los principios que rigen el empleo de la defensa antiaérea se basan en la integración de los medios disponibles, la implementación de una defensa en profundidad y la adopción de un enfoque que combina el planeamiento centralizado con la ejecución descentralizada.

El principio de integración de los medios enfatiza la importancia de coordinar y operar todos los recursos de la fuerza dentro de un sistema unificado para maximizar su eficacia en la misión de proteger contra amenazas aéreas.

El principio de la defensa en profundidad sugiere que la detección, neutralización y destrucción de amenazas aéreas deben iniciarse a la mayor distancia posible de las áreas que se pretenden proteger y continuar de manera constante mientras subsista la amenaza.

Finalmente, el principio del planeamiento centralizado y la ejecución descentralizada garantiza una respuesta ágil y efectiva en un amplio espacio.

Para ello deberá adecuar los distintos sistemas de armas de mediana cobertura, los que otorgan gran profundidad y otorgan una mayor seguridad; con los materiales de baja y muy baja cobertura empleados lo más adelantados próximos a los elementos de primera línea para garantizar una defensa antiaérea eficiente de acuerdo a la situación.

La doctrina actualmente prevé en la organización de la AA las Baterías de Artillería Antiaérea (BAA), los Grupos de Artillería Antiaérea (GAA) y la Agrupación de Artillería Antiaérea (Agr AA).

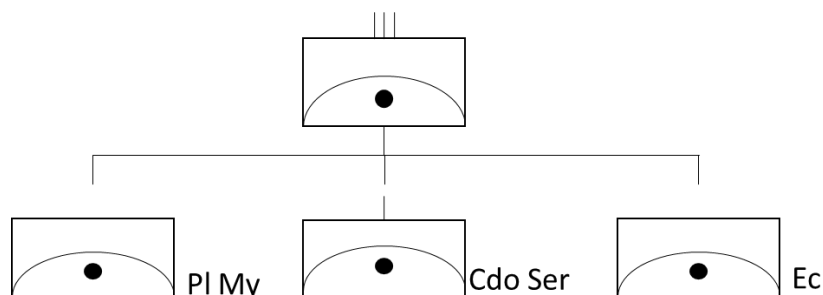
La BAA será una subunidad de AA que no estará subordinada orgánicamente a un GAA, normalmente equipada con misiles portátiles y tendrá la capacidad de operar tanto de manera centralizada como de manera descentralizada, organizándose en secciones según las necesidades operativas.

El GAA constituirá la principal unidad táctica dentro de la AA, puede estar equipado con material de tubo, misil o mixto. Si bien su operación normal será operar de forma reunida, en circunstancias específicas, puede segregar subunidades.

Por último, la Agr AA se configura como una agrupación temporal que comprende una Jefatura de Artillería Antiaérea (que incluye la Plana Mayor, la Batería de Comando y la Batería de Servicios) junto con dos a seis GAA o BAA asignados para cumplir una misión específica. (Ejército Argentino, 2001a)

Figura 2

Organización de la Agr AA Ej 601- Ec.



Nota: extraído del Cuadro de Organización (CO) de la Agr AA Ej 601 – Ec.

Al mismo tiempo, establece que, en el caso de una Gran Unidad de Combate (GUC), la opción más adecuada sería contar con una Batería de Artillería Antiaérea (BAA) como elemento de apoyo. Sin embargo, es importante señalar que esta configuración se considera eventual y no es el enfoque principal de esta investigación, dado que previamente se han realizado diversas investigaciones al respecto. En este contexto, se enfatiza la importancia de que una GUC disponga de su propio apoyo orgánico.

Por otro lado, se sugiere que los GAA podrían ser más apropiados a nivel de GUB o para reforzar a las GGUUCC, mientras que las Agr(s) AA se establecerían a nivel de GUB y CTTO. Esta disposición permitiría configurar varias Agrupaciones de Artillería Antiaérea en este nivel para cumplir con eficacia su misión en los amplios espacios que exigen las operaciones. (Ejército Argentino, 2001a)

Además, al no contemplar un comando a todo efecto que realice la conducción de la AA a nivel CTTO, la doctrina establece que el jefe de unidad más antiguo de los elementos de AA se desempeñe como Cte de los elementos de AA a fin de asesorar al Cte y su EM en el planeamiento y coordinación en el empleo de los medios, análisis del enemigo aéreo, coordine con los restantes componentes, proporcione información y alarmas, aprecie la situación aérea y prepare el plan de defensa aérea.

Para llevar a cabo estas responsabilidades a nivel CTTO se enfrenta a desafíos significativos. Carece de los recursos de comunicación, comando y control necesarios para mantener una conducción efectiva en profundidad y lograr una integración eficiente de los medios en tiempo real. Además, se ve impedido de ejercer su función como jefe de unidad, ya que debe ocupar el puesto de comandante del Componente Terrestre, donde se requiere su presencia para cumplir con sus responsabilidades en ese rol.

Cuando los componentes de Artillería Antiaérea se encuentren en situaciones en las que operen más allá de las capacidades de control de sus respectivos niveles de mando de Artillería,

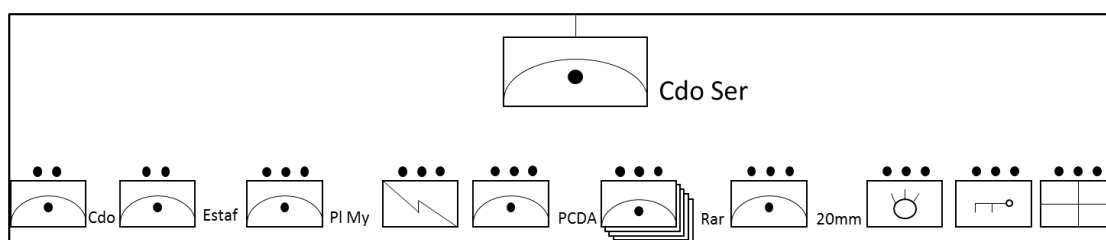
podrán estructurarse para el combate mediante la definición de misiones tácticas y el establecimiento de relaciones de comando adecuadas. Éstas se darán principalmente cuando se opere en amplios espacios y a grandes distancias. (Ejército Argentino, 2001a)

En el diseño organizacional de la Agrupación de Artillería Antiaérea (Agr AA), se observa la presencia de tres elementos: la Plana Mayor, el Departamento Escuela y una subunidad Comando y Servicios. Sin embargo, es esencial destacar que el Departamento Escuela no se considera un elemento operacional, sino que depende funcionalmente de la Dirección de Educación Operacional ya que realiza los cursos de capacitación a los cuadros antiaéreos para capacitarlos en su rol de combate.

Dentro de este contexto, la subunidad Comando y Servicios desempeña un papel crucial en la Agrupación de Artillería Antiaérea. Su función principal es la de contribuir a comandar de manera efectiva a las Unidades de Artillería Antiaérea que se le asignen o agreguen durante la ejecución de operaciones. Esto implica la responsabilidad de proteger las instalaciones, dispositivos y maniobras de la fuerza Ejército en el TO y de satisfacer los requerimientos de la acción militar conjunta. La eficiencia y eficacia de esta subunidad en su función de comando y control son esenciales para el éxito de las operaciones militares y la protección de las fuerzas en el TO.

Figura 3

Organización de la Ba Cdo Ser/Agr AA Ej 601- Ec.



Nota: extraído del Cuadro de Organización (CO) de la Agr AA Ej 601 – Ec.

La organización de la subunidad que forma la base de la Agrupación de Artillería Antiaérea (Agr AA) presenta un conjunto de desafíos en términos de comando y control. Esta

subunidad se compone de 12 secciones, que operan de forma descentralizada y especialmente las 5 Secciones Radar de alarma temprana tienen una característica distintiva que es requerir de grandes extensiones territoriales para poder desplegar y utilizar eficazmente sus sensores. Además, debe ejercer el comando y control de hasta 6 Grupos de Artillería Antiaérea (GGAA). Sin embargo, existe una limitación evidente en la capacidad de enlace y comunicación, ya que solo cuenta con una Sección de Comunicaciones, lo que resulta insuficiente en términos de personal, equipamiento y recursos.

La necesidad principal de la Artillería Antiaérea radica en establecer un sistema de comunicaciones altamente eficiente y confiable. Este sistema debe ser capaz de proporcionar un enlace seguro y robusto que permita la integración de información proveniente de sensores, su procesamiento en tiempo real, la difusión de alarmas y, lo que es fundamental, el ejercicio efectivo del comando y control sobre las unidades de fuego. Esta capacidad de comunicación no se limita al puesto de comando, sino que también debe extenderse a las unidades de Artillería Antiaérea asignadas o agregadas, al Puesto de Comando del elemento que brinda apoyo y a los otros componentes (Naval y Aéreo).

Además, se agrega la importancia crítica de desarrollar capacidades de guerra electrónica. Estas capacidades permitirían aprovechar el espectro electromagnético en beneficio propio, neutralizando o reduciendo la capacidad del enemigo para utilizar sus sistemas de comunicación y asegurando el uso eficaz de los propios medios, que emiten una constante radiación de energía electromagnética. Esta combinación de comunicaciones avanzadas y guerra electrónica es esencial para garantizar el éxito de las operaciones antiaéreas en un entorno cada vez más complejo. (Ejército Argentino, 2001a)

La evaluación de los recursos disponibles no debe limitarse a una simple cuestión de cantidad, es decir, si son abundantes o escasos. Normalmente la artillería antiaérea será un medio escaso para cubrir todas las necesidades de protección que requiera el Cte.

En el ámbito del apoyo logístico, la Subunidad de Comando y Servicios de Artillería Antiaérea incluye secciones dedicadas a arsenales, intendencia y sanidad, con el propósito de otorgar cierta autonomía a la Agr AA. Sin embargo, esta diversidad de funciones y recursos dentro de la subunidad puede dificultar su capacidad de control, ya que la gestión de estos elementos requiere un esfuerzo considerable debido a su cantidad y al espacio necesario para su operación eficaz.

Para optimizar el empleo de los recursos y garantizar un control eficiente, sería recomendable separar estas funciones en dos subunidades: UNA Subunidad Comando y otra Subunidad Servicios. Esto permitiría una gestión más eficiente de los recursos disponibles, asegurando que cada subunidad se enfoque en sus tareas específicas y tenga la capacidad de control necesaria para desempeñar sus funciones de manera efectiva.

El Ejército Argentino cuenta con el Grupo de Mantenimiento de Sistemas Antiaéreos 601, una unidad logística especializada encargada de asegurar que los sistemas de armas antiaéreas estén disponibles y funcionen de manera óptima. Su tarea principal es llevar a cabo tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo de estos sistemas, que abarcan desde equipos de radar hasta misiles y cañones antiaéreos, junto con otros dispositivos utilizados en la defensa contra amenazas aéreas.

A pesar de que, en la práctica, esta unidad se encuentra bajo el control de la Jef Agr AA Ej 601- Ec, no está debidamente incluida en su CO. Por lo tanto, sería conveniente que se la considere parte orgánica, especialmente en lo que respecta a la ejecución de los diferentes niveles de mantenimiento específico para el material antiaéreo.

Conclusiones Parciales

El diseño organizacional actual de la AA a nivel CTTO se enfrenta a un desafío constante de adaptarse a las amenazas aéreas en continua evolución. En el contexto de la gran extensión territorial y la diversidad de posibles teatros de operaciones en el territorio argentino,

es innegable que garantizar una defensa antiaérea eficiente requiere una estructura de comando y control centralizada a nivel Br AA.

Esta necesidad se hace más evidente cuando consideramos la falta de recursos de comunicación, comando y control adecuados para mantener una conducción efectiva en profundidad y una integración eficiente de los medios en tiempo real. Esto es una debilidad en el diseño organizacional actual de la AA.

En este contexto, la guerra electrónica desempeña un papel crucial. Las amenazas aéreas modernas son vulnerables a la interceptación y la goniometría, y estas actividades son fundamentales para el éxito de la defensa antiaérea. También es importante destacar la necesidad de protección electrónica de los sistemas de defensa antiaérea para garantizar su operación continua y segura.

La organización de AA debe ser inherentemente flexible, capaz de adaptarse a las cambiantes necesidades tácticas y tecnológicas del momento. Además, la interoperabilidad y la coordinación con otras fuerzas y componentes son esenciales para garantizar una defensa efectiva contra amenazas aéreas en profundidad.

La necesidad de contar con una estructura de comando y control desarrollada a nivel de brigada antiaérea es necesaria para hacer frente a los crecientes avances tecnológicos de las amenazas aéreas en un territorio vasto y diverso como el argentino. Esta estructura debe ser ágil, eficiente y respaldada por recursos de comunicación y guerra electrónica efectivos para coordinar y dirigir las operaciones de AA en todo el país y garantizar la protección de las fuerzas y objetivos estratégicos.

Capítulo III

Organización del Sistema de Artillería Antiaérea a Brindar al CTTO

El propósito del capítulo es definir los cambios organizacionales a implementar en la Artillería Antiaérea para garantizar la protección del CTTO.

La defensa antiaérea, en un entorno de amenazas en constante evolución, desempeña un papel esencial en la seguridad. Los avances tecnológicos en el vector aéreo han generado amenazas cada vez más sofisticadas y diversificadas. En este contexto, se vuelve fundamental investigar cómo las organizaciones de Defensa Antiaérea a nivel del Componente Terrestre pueden adaptarse y evolucionar para satisfacer de manera efectiva las crecientes demandas de protección.

Una brigada de Defensa Antiaérea desempeña un papel crítico en la protección de las fuerzas y objetivos estratégicos. Sin embargo, esta tarea se vuelve aún más compleja cuando se considera la vasta extensión territorial y los múltiples frentes en los que las fuerzas serán desplegadas. Los desafíos de adaptación y agilidad son fundamentales para enfrentar al enemigo aéreo que puede surgir en cualquier momento y lugar.

Se abordará la necesidad de una mayor integración del sistema y se resaltarán la importancia de establecer un diseño sólido para proporcionar una respuesta oportuna ante amenazas.

Propuesta de Organización de la Brigada de Artillería Antiaérea

La evolución de la amenaza aérea en los últimos conflictos ha transformado sustancialmente el panorama de la defensa antiaérea. Los avances en tecnología han aumentado la complejidad y la diversidad de las amenazas aéreas en conflictos recientes. Esto resalta la necesidad de adaptar y mejorar las estructuras y capacidades de defensa antiaérea.

En primer lugar, se ha observado un aumento sustancial en el uso de drones y sistemas no tripulados, que han demostrado ser herramientas altamente efectivas tanto para la obtención

de inteligencia como para la realización de ataques precisos. Estas plataformas, que son relativamente accesibles y económicas, han ampliado el alcance de la amenaza aérea y representan un desafío significativo para las fuerzas.

Además, las aeronaves modernas cuentan con una mayor autonomía y capacidad de ataque, lo que les permite operar a mayores distancias y con mayor precisión. Esto hace que sea más difícil para las defensas antiaéreas protegerse de ataques aéreos y misiles balísticos.

La guerra electrónica y las ciberamenazas también han surgido como componentes de la amenaza aérea actual. El enemigo puede interrumpir las comunicaciones, desactivar sistemas de radar, sensores y comprometer la seguridad de las redes C₃I, lo que exige una mayor atención y capacidad de respuesta.

Las amenazas aéreas se han vuelto más diversas, ágiles y efectivas, para mantener una defensa antiaérea eficiente en este entorno cambiante la Fuerza debe adaptarse y modernizar sus estructuras y capacidades.

El concepto VUCA, que se refiere a la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad, es especialmente relevante en el contexto de los actuales conflictos en relación a la artillería antiaérea.

En primer lugar, la volatilidad se manifiesta en la rápida evolución de la tecnología de aviación y la proliferación de amenazas aéreas evolucionadas. Involucrando una variedad de actores estatales y no estatales que utilizan una amplia gama de plataformas aéreas, desde drones comerciales adaptados hasta aviones de combate de última generación. Esta volatilidad implica que las amenazas pueden cambiar rápidamente y de manera impredecible, lo que requiere una mayor capacidad de adaptación y respuesta por parte de la artillería antiaérea.

La incertidumbre es otro factor clave. En los teatros de operaciones modernos, es difícil anticipar completamente las tácticas y capacidades del enemigo. Esto se debe en parte a la difusión de información en tiempo real a través de la tecnología de comunicación, lo que

permite al adversario ajustar sus tácticas sobre la marcha. La incertidumbre también se relaciona con la posibilidad de enfrentar amenazas asimétricas e inesperadas, como ataques cibernéticos dirigidos a sistemas de defensa antiaérea.

La complejidad de los teatros de operaciones actuales es evidente en la interacción de múltiples actores y sistemas. Esto incluye no solo las propias fuerzas amigas y enemigas, sino también la creciente necesidad de coordinación entre los diferentes componentes. La complejidad también se refleja en la necesidad de integrar los sistemas de defensa antiaérea con los elementos de guerra electrónica, inteligencia y ciberdefensa para mantener la robustez del propio sistema.

Finalmente, la ambigüedad se deriva de la dificultad de discernir la intención y la capacidad del enemigo en un entorno VUCA. Los actores hostiles pueden emplear tácticas engañosas y tecnologías avanzadas para ocultar sus movimientos y objetivos. Esto plantea desafíos adicionales para la artillería antiaérea en la identificación de amenazas y la toma de decisiones precisas en tiempo real.

Es por ello que se requiere una mayor flexibilidad, adaptabilidad y capacidad de respuesta para mantener la superioridad en la defensa contra las amenazas aéreas en evolución constante.

Después de un análisis y una comparación entre la doctrina de nuestro ejército y las de los ejércitos de Chile y Brasil, es posible identificar un enfoque común hacia la implementación de un sistema de artillería antiaérea en apoyo al CTTO.

Todos confluyen en la importancia de la coordinación y la interoperabilidad de la artillería antiaérea entre los componentes a fin de establecer un sistema sólido y adaptable. Esta cooperación no solo permite una respuesta eficaz ante las amenazas aéreas, sino que también garantiza la protección de las fuerzas y los objetivos estratégicos que se le designen.

La organización más adecuada para cumplir con la función de combate de protección al CTTO es la Brigada de Artillería Antiaérea. La función de combate de protección desempeñada por la AA es esencial para preservar las propias fuerzas de las acciones enemigas y permitir al Cte del CTTO aplicar su máximo esfuerzo en el cumplimiento de la misión. Contar con una brigada de esta magnitud aumenta significativamente la capacidad de supervivencia de las tropas y contribuye a garantizar la libertad de acción para llevar a cabo operaciones militares con éxito. (Ejército Argentino, 2015)

El poseer un elemento de esta magnitud permitirán incrementar la capacidad de supervivencia de las tropas contribuyendo a la libertad de acción para la consecuente ejecución de operaciones militares. Además, el comandante podrá lograr la plena coordinación de esta función de combate con la de maniobra y apoyo de fuego, a fin de evitar interferencias, duplicación de esfuerzos y asegurar una adecuada complementación. (Ejército Argentino, 2015)

Este tipo de organización sería factible de implementar en el EA, la doctrina actual la contempla y define como otras grandes unidades de nivel brigada.

Las características que menciona el reglamento Fuerzas Terrestres son las siguientes:

- Mayor agrupamiento de un arma de apoyo de fuego o de apoyo de combate o tropa técnica o tropas de operaciones especiales (TTOOEE), bajo un comando único.
- Tiene organización fija (CO) y una estructura variable.
- Compuesta por un elemento de comando y un número variable de unidades y subunidades de una misma arma, tropa técnica o TOE.
- Elementos logísticos necesarios
- Apoyar las fuerzas terrestres bajo el concepto de modularidad, eventualmente operará reunida.

- Medios altamente especializados.
- Multiplicador del poder de combate.
- Se denominará gran unidad de apoyo (GUA). (Ejército Argentino, 2015)

Por ello, resulta realizable la conformación de una Br AA que permita cumplir con la protección del CTTO. Esta organización posibilitará hacer frente a las exigencias que imponga el ambiente operacional con medios altamente especializados y con capacidad de adaptarse a la misión que se les imponga donde podrá conducir sus operaciones y sostener sus medios en grandes espacios.

La Br AA se estructura sobre los criterios doctrinales para conformar las fuerzas, terrestres, que son los de flexibilidad, interoperabilidad, modularidad y sustentabilidad

La flexibilidad la logra a través de su estructura versátil donde puede asignar, agregar o recibir medios para operar de forma centralizada o descentralizada, permitiendo adecuarse a las exigencias que le imponga el Cte y la situación, sin perder aptitudes para brindar la defensa antiaérea.

La Br AA alcanza la interoperabilidad a través de la compatibilidad, estandarización y homogeneidad en efectos, técnicas, procedimientos y tácticas, lo que facilita el desempeño conjunto de diferentes sistemas y unidades con una preparación mínima. Esto es posible gracias a la estandarización que poseen los Componentes en material antiaéreo y en doctrina conjunta, respaldada por la realización de los cursos de la especialidad AA en esta modalidad. Esta estandarización permite la integración del poder de combate tanto en un ámbito específico como conjunto para cumplir misiones determinadas. Esto habilita a la Br AA a conformarse de manera modular según las necesidades, operando de manera efectiva e integrada, y optimizando así sus posibilidades de empleo y capacidades.

El criterio organizacional de modularidad, la Br AA la puede cumplir satisfactoriamente al poder asignar o agregar medios de AA a elementos, Grandes Unidades de

Combate (GUC) y/o Grandes Unidades de Batalla (GUB), permite optimizar los recursos y obtener de ellos el máximo rendimiento gracias a la capacidad y diversidad de medios que posee. Le permite a la Fuerza componer capacidades según sea el problema militar, donde podrá brindar la protección necesaria perfectamente articulada e integrada con el sistema de AA. Este criterio incrementará la flexibilidad y la capacidad de respuesta de la Fuerza, al facilitar la conformación de agrupamientos transitorios sistémicamente conformados, permitiendo optimizar los recursos para obtener de ellos el máximo rendimiento.

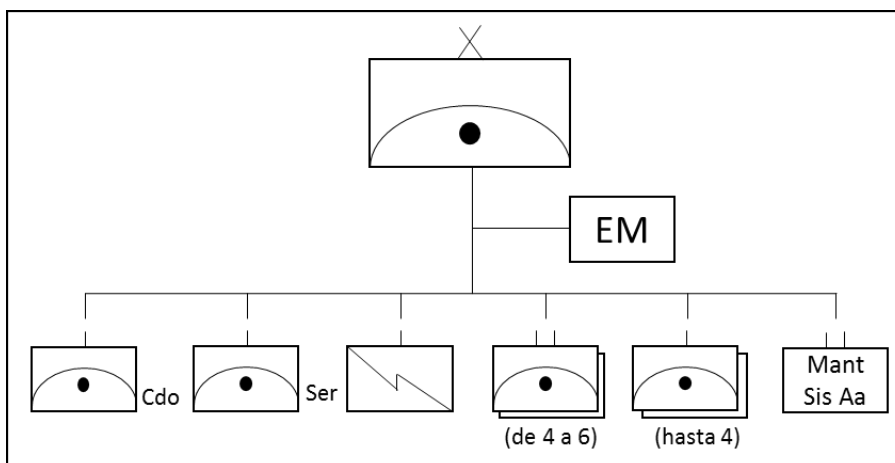
La sustentabilidad, se alcanza mediante la presencia de un elemento logístico altamente especializado encargado de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de armas antiaéreas. Esta capacidad se complementa con una coordinación de apoyo de las diversas unidades logísticas de la fuerza apoyada. De esta manera, se logra mantener en condiciones óptimas los medios de defensa antiaérea, lo que a su vez garantiza la continuidad y eficacia de las operaciones de la GUA.

Organización

Para que la Br AA pueda cumplir eficientemente con su función de protección al componente terrestre se propone la siguiente estructura.

Figura 4

Propuesta de organización de una Br AA.



Nota: elaboración propia.

La Br AA se constituiría como el mayor agrupamiento de AA en el EA. Podrá operar de forma centralizada como así también descentralizar sus unidades/subunidades de tiro de acuerdo a las exigencias que les imponga la misión.

Poseerá UNA (1) subunidad Comando y otra subunidad Servicios, diferenciando sus funciones. Esto permite que la subunidad comando se concentre exclusivamente en la planificación, ejecución y control de las operaciones militares que contribuye a una eficiente conducción y toma de decisiones.

Esta separación promueve la especialización de ambas subunidades. La subunidad servicios puede centrarse en aspectos logísticos, abastecimiento y mantenimiento que conduce a una gestión más eficaz de los medios. Cada una de las subunidades se enfoca en su área de especialización, minimizando así posibles errores, conflictos o superposición de actividades.

Es crucial destacar la importancia de contar con una Subunidad de Comunicaciones Independiente dentro de una Br AA. Esta subunidad desempeña un papel fundamental al garantizar un flujo de información eficiente que se necesita para asegurar el comando y control de las operaciones en tiempo real y en los amplios espacios en que operará.

La relevancia de esta subunidad radica en varias consideraciones. En primer lugar, su existencia se justifica debido a las características específicas de la mencionada GUA, que se detallan en el capítulo anterior de la investigación. Estas características hacen que la AA dependa en gran medida de los medios electromagnéticos para su funcionamiento y coordinación. Por lo tanto, contar con una Subunidad de Comunicaciones Independiente se convierte en un requisito esencial para garantizar la conectividad y la transmisión de datos dentro de la brigada.

Además, esta subunidad desempeña un papel crítico en el proceso de GE ya que los medios AA son un objetivo de ataques cibernéticos y electrónicos. Esto le permitirá establecer

medidas de seguridad y contramedidas para proteger la integridad de las comunicaciones y los diferentes sistemas que la componen.

En cuanto a los elementos de tiro que la conformen se determina la necesidad de contar con no menos de CUATRO (4) GGAA y hasta CUATRO (4) BBAA. La configuración de elementos de tiro en la Br AA se ha determinado considerando las necesidades del CTTO y las características del teatro de operaciones para garantizar una cobertura completa y versátil.

Esta conformación surge de la necesidad de poseer diferentes niveles de cobertura, media, baja y muy baja, para adaptarse a las diversas condiciones del terreno, a las necesidades del Cte y las amenazas aéreas presentes. Con la inclusión de al menos DOS (2) GGAA de mediana cobertura, se asegura la protección de Grandes Unidades de Combate (GGUCC), Grandes Unidades de Batalla (GGUUBB) y espacios vacíos en la zona de combate, lo que permite la ejecución de operaciones profundas y la protección de objetivos en la retaguardia y los flancos.

Además, la incorporación de DOS (2) GGAA como mínimo de baja/muy baja cobertura complementa eficazmente las operaciones cercanas y ofrece la flexibilidad necesaria para proteger objetivos específicos. Por último, las BBAA, caracterizadas por su gran movilidad, desempeñan un papel esencial al operar en la línea de contacto con el enemigo, llevar a cabo emboscadas antiaéreas y resguardar objetivos críticos.

En conjunto, esta diversidad de elementos confiere a la Br AA una importante versatilidad para adaptarse a diferentes tipos de operaciones, centralizando o segregando unidades según sea necesario. Esta configuración asegura una coordinación eficiente de las operaciones y facilita un flujo continuo de información gracias a la Subunidad de Comunicaciones Independiente, lo que garantiza la máxima eficacia en la protección antiaérea y el apoyo al CTTO en cualquier escenario operativo.

Finalmente se identifica un componente vital que es un elemento logístico especializado en sistemas antiaéreos. Este tipo de unidad juega un papel fundamental al encargarse del mantenimiento y abastecimiento del material específicamente antiaéreo, que incluye cañones, misiles, radares, sensores y sistemas ópticos esenciales para el funcionamiento de los diferentes sistemas de la Br AA. Su presencia orgánica asegura la disponibilidad y el óptimo funcionamiento de estos sistemas, lo que es crucial para la efectividad de la defensa antiaérea.

Sin embargo, la logística de la Br AA no se limita únicamente a este elemento especializado. También se apoya en el sistema de apoyo logístico común proporcionado por las GUB, GUC, Un a las cuales brinda apoyo. Esta colaboración logística es esencial para evitar la duplicidad de medios y aprovechar al máximo las estructuras ya existentes en el TO.

Concepto de Empleo y Capacidades a Brindar

Al constituirse la Br AA como el nivel más alto de defensa antiaérea del EA, la misma tendrá como misión: Planear, coordinar y conducir la defensa antiaérea directa específica con sus elementos subordinados para proteger las instalaciones, dispositivos y maniobra del CTTO y satisfacer requerimientos asignados por la acción militar conjunta, a fin de proporcionar la libertad de acción necesaria a las operaciones.

Para cumplir con esto deberá poseer las siguientes capacidades:

- Controlar y coordinar el uso del espacio aéreo necesario para las operaciones de CTTO.
- Brindar asesoramiento y asistencia al Cte CTTO sobre acciones de defensa antiaérea.
- Actuar como enlace y coordinar con otros componentes la defensa aérea para asegurar una defensa integral y cooperación efectiva.
- Actuar en cualquier parte del territorio nacional.

- Conducir las unidades de defensa antiaérea orgánicas, asignadas y/o agregadas de hasta SEIS (6) GGAA y CUATRO (4) BBAA para asegurar una defensa efectiva contra amenazas aéreas.
- Operar en forma reunida como también segregar algunas UU o Subun(s) adecuándose a la situación, zonas/puntos a proteger y/o fuerzas a apoyar.
- Obtener y proporcionar información e inteligencia sobre las capacidades del enemigo aéreo y su peligrosidad.
- Desplegar y dirigir el sistema de vigilancia aérea, incluyendo radares, sensores y sistemas de observación, para detectar, identificar y seguir amenazas aéreas.
- Proporcionar la alarma oportuna sobre la presencia de móviles aéreos enemigos.
- Integrar eficientes redes de comunicaciones para enlazar sus medios y garantizar una comunicación robusta y coordinación fluida.
- Ejecutar la defensa cercana de sus propios medios.
- Llevar a cabo operaciones de guerra electrónica utilizando sus recursos limitados.
- Ejecutar, supervisar y controlar el mantenimiento de sus sistemas, asegurando su disponibilidad continua.

La Brigada de Artillería se constituirá en el principal medio de apoyo de fuego de defensa antiaérea del CTTO. La misma será fundamental para enfrentar amenazas aéreas, ya que le permite accionar sobre la amenaza aérea desde las mayores distancias para interferir, reducir, neutralizar o destruir los medios aéreos enemigos y, al mismo tiempo, influir en el desarrollo general del combate al proporcionar protección a la maniobra propia.

Conclusiones Parciales

La constitución de una Brigada de Artillería Antiaérea se funda como una respuesta en el marco de la evolución de las amenazas aéreas en los conflictos militares contemporáneos. A medida que la tecnología ha avanzado, las amenazas aéreas se han vuelto más diversas y

sofisticadas, destaca la necesidad de contar con una estructura de defensa antiaérea sumamente flexible y eficaz.

En los últimos años, ha ocurrido un aumento significativo en el uso de drones y sistemas no tripulados, que se han convertido en herramientas altamente efectivas tanto para la recopilación de inteligencia como para la realización de ataques precisos. La Br AA se convierte en un actor crítico para hacer frente a esta amenaza en constante evolución.

La guerra electrónica y las amenazas cibernéticas han emergido en paridad de la amenaza aérea, donde el enemigo puede interrumpir las comunicaciones, desactivar sistemas de radar y comprometer la seguridad de las redes de C3I. En este contexto, la Br AA debe tener una capacidad de respuesta rápida y eficaz para contrarrestar estas amenazas y garantizar la continuidad de las operaciones.

La coordinación y la cooperación efectiva entre diferentes componentes de defensa aérea son fundamentales. Esto no solo permite una respuesta eficaz ante las amenazas aéreas, sino que también garantiza la protección de las fuerzas y los objetivos estratégicos. La Br AA se convierte en un centro de coordinación clave para garantizar que las diversas unidades y sistemas trabajen en armonía para realizar una sólida protección.

La función de protección desempeñada por la Br AA es esencial para preservar las fuerzas propias a fin de garantizar la supervivencia de las tropas y permitir la libertad de acción necesaria para llevar a cabo operaciones militares con éxito.

La Br AA se organiza de manera modular, lo que permite adaptarse a las necesidades que le presente la misión. Puede centralizar o descentralizar sus medios de defensa antiaérea según la situación, lo que maximiza la eficiencia de los recursos disponibles. Además, cuenta con un elemento logístico especializado en sistemas antiaéreos para garantizar la disponibilidad y el funcionamiento óptimo de este material específico.

Esta gran unidad es un elemento de importancia para proteger a las fuerzas y los objetivos estratégicos contra una amplia gama de amenazas, desde drones, aeronaves de distinto tipo y misiles. Su organización modular, su capacidad de coordinación y su adaptabilidad son esenciales para garantizar la seguridad y el éxito en las operaciones militares actuales.

Conclusiones

Conclusiones Finales

El avance de la amenaza aérea en los conflictos actuales ha alcanzado niveles sin precedentes, donde la evolución tecnológica ha impulsado la proliferación de drones y sistemas no tripulados, que se han convertido en herramientas altamente efectivas tanto para la obtención de información como para la realización de ataques precisos. Además, las aeronaves han mejorado su autonomía y capacidad de ataque, operando a distancias más largas con una elevada precisión. Las amenazas aéreas se han diversificado y sofisticado, esto representa un desafío considerable para el diseño de la AA.

La guerra electrónica y el ataque cibernético se ha desarrollado paralelamente a la diversificación de la amenaza aérea. Los enemigos pueden afectar seriamente los enlaces, desactivar sistemas de radar, sensores y comprometer la seguridad de las redes de comunicaciones, lo que resalta la importancia de contar con un elemento especializado en apoyar las operaciones antiaéreas que ejecute el CTTO.

La coordinación y la cooperación eficiente entre los diferentes componentes de defensa aérea son fundamentales para garantizar la protección de las fuerzas y los objetivos estratégicos. Por ello, ha incrementado la necesidad de poseer una estructura de comando y control sólida. La misma debe ser ágil, eficiente y respaldada por recursos de comunicación y guerra electrónica efectivos para conducir las operaciones de AA en tiempo real.

Se ha presentado una comparación doctrinaria de los ejércitos limítrofes de Brasil y Chile, donde ambos derivan en gran medida de la doctrina del Ejército de Estados Unidos. La comparación entre ambos evidencia diferencias en la estructura y enfoque de ambos países.

Brasil opta por un enfoque centralizado, con una división regional de responsabilidades a través de sus Brigadas de Artillería Antiaérea. En contraste, Chile sigue una estrategia descentralizada, gestionando recursos a través del Comando de Artillería Antiaérea.

Ambos países hacen hincapié en la modularidad y versatilidad de la AA para adaptarse a una amplia gama de situaciones en un entorno VUCA. La capacidad de centralizar o descentralizar recursos y medios de defensa antiaérea es un punto clave en ambas doctrinas, lo que proporciona a las fuerzas la flexibilidad necesaria para enfrentar situaciones cambiantes.

Éstos llegan a un punto común donde la coordinación y un sistema de comando y control son esenciales para garantizar el éxito de las operaciones de defensa antiaérea. Asimismo, ambos confluyen en que debe existir un comando que centralice las operaciones de defensa antiaérea y las coordine con los demás componentes para asegurar un eficiente empleo de medios y una protección integral de la fuerza terrestre.

El sistema de defensa antiaérea actual del Ejército Argentino se enfrenta a desafíos significativos debido a limitaciones en sus radares, sensores, armamento y equipo. Estas carencias ponen en evidencia la necesidad de actualizar las capacidades para afrontar las modernas amenazas en evolución constante. Además, la falta de movilidad del sistema de armas y los equipos de comunicaciones representa una vulnerabilidad en la capacidad de respuesta. Para garantizar una defensa antiaérea eficaz y adaptada a las amenazas actuales, es fundamental abordar estas limitaciones y modernizar el sistema de manera integral.

Por ello es necesario actualizar la estructura actual de la AA como consecuencia de las deficiencias y carencias que se han detectado, donde la propuesta es la formación de una Brigada de Artillería Antiaérea.

La conformación de una Br AA respaldada por capacidades de comando y control, guerra electrónica y una concepción de flexibilidad, es un componente esencial para garantizar la defensa antiaérea eficaz enfrentando amenazas aéreas diversas y sofisticadas. Se destaca el conformar esta estructura organizacional con una Subunidad de Comunicaciones Independiente como el elemento más apto para lograr un enlace robusto, seguro y eficiente que permita lograr la sinergia del sistema de armas.

A través de las diversas consideraciones mencionadas, la Br AA se distingue por su versatilidad y capacidad de adaptación a una amplia gama de situaciones y misiones operativas donde ejecutará la protección en la media, baja y muy baja cobertura dando profundidad a las operaciones. Puede centralizar o descentralizar sus recursos y ajustar su organización según la amenaza y la misión, lo que maximiza la eficiencia de empleo. La capacidad de conducir el apoyo de fuego y la integración de sistemas de armas antiaéreas brinda un alto grado de coordinación y control de sus sistemas. Esto garantiza que la Fuerza pueda ejecutar su maniobra con libertad de acción, lo que es esencial para el éxito de las operaciones.

El sistema de mando y control dentro de una Br AA es primario y permite la toma de decisiones rápida y oportuna, lo que es crítico para dar respuesta a amenazas aéreas.

La doctrina actual, como se mencionó previamente, aborda esta posibilidad de organización. Sin embargo, la Artillería Antiaérea del Ejército Argentino ha experimentado un progresivo deterioro de sus capacidades a lo largo de las décadas, con la desactivación de varias unidades. Este proceso continuó hasta el año 2019, cuando se produjo la última desactivación de unidades. Se llegó a contar con la Jefatura de Agrupación de Artillería Antiaérea 601, el Grupo de Artillería de Defensa Aérea 601, el Grupo de Artillería de Defensa Aérea Mixto 602 y el Grupo de Mantenimiento de Sistemas Antiaéreos 601, todos ellos en Mar del Plata, el Grupo de Artillería de Defensa Aérea 101 en Ciudadela, el Grupo de Artillería de Defensa Aérea 121 en Santa Fe y el Grupo de Artillería de Defensa Aérea 161 en San Luis. Esta serie de desactivaciones sumada a la escases y obsolescencia del material ha tenido un impacto negativo significativo en la capacidad de defensa antiaérea del Ejército Argentino y representa un desafío a abordar en el futuro.

La AA no solo es un componente esencial en guerra, sino que también representa un medio de gran relevancia en la disuasión y seguridad en tiempos de paz. Sus medios permiten el empleo en situaciones que van más allá del conflicto armado, incluyendo el control del

espacio aéreo y la protección de eventos críticos, como lo ejemplifica su participación en la seguridad de la Cumbre del G20. Esta versatilidad y capacidad de respuesta en una amplia gama de escenarios subraya su valor estratégico y su papel en la defensa y protección de intereses nacionales en diferentes escenarios.

Se plantea la posibilidad de que futuras investigaciones aborden la estructura requerida por las diferentes Unidades y Subunidades de tiro, teniendo en cuenta el tipo de armamento que dispongan. Además, se marca la importancia de contar con una dotación mixta de material para proporcionar flexibilidad operativa. En este contexto, se destaca la creciente relevancia de adquirir equipos específicos para contrarrestar amenazas de drones, que actualmente son ampliamente utilizados y representan un desafío significativo en términos de detección y neutralización.

Aporte Profesional

La importancia de contar con una Brigada de Artillería Antiaérea radica en la necesidad de poseer un elemento sólido para la protección de la Fuerza de manera eficiente. Dada la escasez de medios de defensa aérea en comparación con las necesidades de protección, esta brigada proporciona un sistema integrado capaz de satisfacer las demandas del Comandante de Tropas Terrestres (CTTO). Su flexibilidad y versatilidad le permiten enfrentar diversas amenazas aéreas de manera efectiva.

Además, la Brigada de Artillería Antiaérea destaca por su capacidad de comando y control, lo que facilita la gestión de los recursos limitados. Su capacidad de centralización y descentralización permite adaptarse a diferentes escenarios operativos. Esta brigada no solo cumple con las necesidades del combate actual, sino que también contribuye a la disuasión del poder militar, lo que es crucial en un entorno de seguridad cada vez más complejo.

Por último, si bien no fue un tema tratado en el presente trabajo, se resalta una necesidad de separar la Artillería de Campaña de la Artillería Antiaérea debido a las diferencias técnicas

y tácticas que entre ambas existen. La formación de los cuadros es un proceso que lleva mucho tiempo en la AA, donde no solo requiere de realizar cursos específicos, sino que requiere continuidad en el rol de combate que le permita adquirir a los integrantes el expertis profesional para poder formar un sistema eficiente.

Prueba de ello, el EA la obtuvo en la Guerra de Malvinas, donde la gran efectividad de la Artillería Antiaérea fue el resultado de que las primeras tripulaciones de los sistemas de armas fueron adiestradas por las empresas proveedoras del material antiaéreo, donde se obtuvo como resultado una gran letalidad en su accionar que el enemigo sufrió y por consiguiente debió cambiar sus tácticas de ataque.

Referencias

- Acosta, A. (2021). La organización de la Artillería Antiaérea en apoyo a las GUC sobre la experiencia del Conflicto de Malvinas y los Ejércitos regionales de Chile y Brasil. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra.
- Bujosa, A. (2020). La Artillería Antiaérea de la Fuerza. *Memorial de Artillería*.
- Ejército Argentino. (2001a). *Conducción de la Artillería Antiaérea*. Buenos Aires: Departamento Doctrina.
- Ejército Argentino. (2001b). *El Grupo de Artillería Antiaéreo y la Batería de Artillería Antiaérea*. Buenos Aires: Departamento Doctrina.
- Ejército Argentino. (2015). *Conducción para las Fuerzas Terrestres*. Buenos Aires: Departamento Doctrina.
- Ejército Brasileño. (2017a). *Defensa Antiaérea en las operaciones*. Brasilia: Comando de Operaciones Terrestres.
- Ejército Brasileño. (2017b). *Defensa Antiaérea*. Brasilia: Comando de Operaciones Terrestres.
- Ejército Brasileño. (2019). *Brigada de Artillería Antiaérea*. Brasilia: Comando de Operaciones Terrestres.
- Ejército de Chile. (2009a). *Defensa aérea de la fuerza terrestre*. Santiago de Chile: Departamento Doctrina.
- Ejército de Chile. (2009b). *Procedimientos operativos de artillería antiaérea*. Santiago de Chile: Departamento Doctrina.
- Ejército de Tierra Español. (2000). *Defensa aérea para las Fuerzas Terrestres*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército.
- Ejército Estadounidense. (2000). *Operaciones de la Brigada de Artillería de Defensa Aérea*. Washington: Departamento de Ejército.

- Ejército Estadounidense. (2016). *Técnicas de Brigada de Artillería de Defensa Aérea*. Washington: Departamento de Ejército.
- Ejército Estadounidense. (2020). *Operaciones de defensa aérea y antimisiles del Ejército de Estados Unidos*. Washington: Departamento de Ejército.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2009). *Procedimiento de Defensa Aeroespacial directa para la Acción Militar Conjunta*. Buenos Aires: Departamento Doctrina.
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2010). *Defensa aeroespacial dentro del Teatro de Operaciones*. Buenos Aires: Departamento Doctrina.
- Méndez, C. (2016). *Artillería Antiaérea para el nivel GUC*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra.
- Ministerio de Defensa Chileno. (2009). *Doctrina de Defensa Aérea*. Santiago de Chile: Departamento Doctrina.
- Ministerio de Defensa Chileno. (2016). *Manual de defensa antiaérea*. Santiago de Chile: Departamento Doctrina.
- Ramírez, F. (2020). *Artillería antiaérea española. Memorial de Artillería*.
- Ramírez, F. (2022). *Artillería Antiaérea en un WFC. Memorial de Artillería*.
- Zaracho, S. (2022). *La Defensa Antiaérea en la cobertura media, una necesidad, concreta y específica, postergada*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra.