



Facultad del Ejército  
Escuela Superior de Guerra  
“TG Luis María Campos”



## **TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**Título: “Integración de los medios aéreos del Ejército al sistema de comunicaciones particular de una Gran Unidad de Batalla durante la ejecución de Operaciones Aeromóviles”**

**Que para acceder al título de Especialista en Conducción de OOMMTT, presenta el Mayor AGUSTIN MATIAS GONZALEZ ECHENIQUE**

**Director TFI: TC Luis Javier ANCA**

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 01 de octubre de 2024.

## **Resumen**

La conducción de las operaciones militares, se realiza a través de un sistema de comando y control, que tiene incidencia en todos los niveles de la organización, una parte de ese sistema es el sistema de comunicaciones particular, cuya responsabilidad es del arma de comunicaciones. La gran unidad de batalla tendrá un sistema que permita y facilite la conducción de todas las operaciones ejecutadas dentro de su zona de responsabilidad. La aviación de ejército como parte integrante de la maniobra terrestre ejecutará operaciones aeromóviles que deben estar coordinadas y sincronizadas con las distintas acciones que este ejecutando la gran unidad de batalla. El presente trabajo propone, como resultado final, la modificación de aspectos particulares del diseño del sistema de redes radioeléctricas del sistema de comunicaciones particular de una gran unidad de batalla. Para arribar a sus conclusiones finales, se realiza un análisis sobre los aspectos particulares del apoyo de comunicaciones a estas operaciones, la función comando y control, el concepto de empleo de los medios aéreos del ejército, y el sistema de comunicaciones particular que instala, opera y mantiene el batallón de comunicaciones.

## ***Palabras claves***

Ejército Argentino – Comunicaciones – Aviación de Ejército - Comando y Control – Operaciones aeromóviles.

## Índice

<b>Contenidos</b>	<b>Pág</b>
<b>Resumen</b> .....	ii
<b>Palabras clave</b> .....	ii
<b>Índice</b> .....	iii
<b>Introducción</b> .....	1
Presentación del problema.....	1
<b>Objetivo de Investigación de Estado Mayor</b> .....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos particulares.....	9
<b>Metodología a emplear</b> .....	9
Explicación del método.....	9
Diseño de la investigación.....	9
Técnicas de validación.....	9
<b>Capítulo I:</b> Descripción de las operaciones aeromóviles, clasificación, finalidad y características.....	10
<b>Sección I:</b> Las operaciones aeromóviles .....	10
<b>Sección II:</b> La Aviación de Ejército en las operaciones aeromóviles .....	17
<b>Sección III:</b> Clasificación de las operaciones aeromóviles.....	19
<b>Sección IV:</b> Conclusiones parciales del primer capítulo.....	25
<b>Capítulo II:</b> Componentes de un sistema de comando y control.....	27
<b>Sección I:</b> El comando y control como función de combate.....	27
<b>Sección II:</b> El comando y control según el funcionamiento de los estados mayores...	29
<b>Sección III:</b> El comando y control dentro del sistema de comunicaciones.....	34
<b>Sección IV:</b> El comando y control en la administración del espacio aéreo del Ejército Argentino.....	39
<b>Sección V:</b> El comando y control en el apoyo de comunicaciones a las operaciones aeromóviles .....	46
<b>Sección VI:</b> Conclusiones parciales del segundo capítulo.....	50
<b>Capítulo III:</b> El sistema de comunicaciones particular de la GUB.....	51
<b>Sección I:</b> El batallón de comunicaciones.....	51
<b>Sección II:</b> El sistema de comunicaciones que instala el batallón de comunicaciones .....	56
<b>Sección III:</b> Consideraciones del sistema de comunicaciones para integrar los medios aéreos del Ejército Argentino.....	62
<b>Sección IV:</b> Conclusiones parciales del tercer capítulo.....	66
<b>Conclusiones finales</b> .....	68
<b>Referencias</b> .....	69

### Índice de tablas

<b>Nro de tabla</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág</b>
Tabla 1	Cuadro comparativo en relación a los preceptos de comunicaciones	65
Tabla 2	Cuadro comparativo en relación a los principios de la conducción	66
Tabla 3	Cuadro comparativo en relación a los preceptos de la conducción	66

### Índice de figuras

<b>Nro Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág</b>
Figura 1	Esquema de aviación de ejército en la maniobra terrestre	19
Figura 2	Redes radioeléctricas del batallón de comunicaciones	59
Figura 3	Enlaces radioeléctricos a nivel gran unidad de batalla	64

## **Introducción**

### **Presentación del problema**

El empleo de medios aéreos en la ejecución de las operaciones terrestres incrementó en forma considerable a lo largo del tiempo. Las fuerzas armadas ejecutaron programas de adquisición de aeronaves de ala fija y ala rotativa, iniciando una clara evolución en el empleo militar de la tercera dimensión, sin embargo, es necesario destacar que el desarrollo de una capacidad va más allá de la adquisición de un medio.

Por otra parte el sistema de comando y control, tuvo su evolución tecnológica adaptándose con flexibilidad a las distintas necesidades de las organizaciones, pero en su desarrollo no ha contemplado la integración con los medios aéreos del Ejército Argentino, se generó una vulnerabilidad en el sistema y una dificultad en el empleo sincronizado de los medios.

Es dable mencionar que el accionar táctico de las organizaciones que conforman los medios de las fuerzas terrestres es necesariamente sistémico. En este sentido, las funciones de combate conforman los subsistemas básicos que amalgaman dicho sistema, y aseguran que la misión se concrete en las mejores condiciones posibles.

Estas funciones proporcionan una forma eficaz para que los distintos estados mayores identifiquen y relacionen las tareas que cada misión impone y seleccionen los sistemas y organizaciones más adecuadas para cumplirlas, de manera de asegurar que todos los aspectos relacionados con la conducción de las operaciones sean abordados.

De acuerdo a lo expresado se considera que, durante el desarrollo de las operaciones, el agrupamiento por sistemas afines facilita al conductor táctico y sus asesores el control de la operación. El reglamento para la Conducción de Fuerzas Terrestres (2015) establece que las funciones de combate son: Comando y Control, Maniobra, Apoyo de Fuego, Inteligencia,

Protección y Sostenimiento. Si bien todas las funciones aportan al accionar táctico de una fuerza, esta investigación va a centrarse en la función Comando y Control.

La función Comando y Control, es la función de combate que permite a los comandantes de todos los escalones visualizar el campo de batalla, comprender la situación y conducir las acciones militares necesarias para el logro del objetivo. Para el ejercicio de esta función se requiere disponer de un sistema de comunicaciones e informática adecuado, eficaz y eficiente, que posibilite la transferencia de información entre los distintos puestos de comando y entre el comandante y su estado mayor. Esta función comprende el conjunto de actividades mediante las cuales se planea, organiza, dirige, coordina y controla el empleo de las fuerzas y los medios en operaciones militares, a través de los sistemas de comunicaciones e informática que son vitales para el ejercicio del comando y control. (Ejército Argentino, 2015)

Como antecedente de lo descripto, se destaca lo enunciado por el Mayor Francisco Baigorria (2020), en su trabajo de investigación sobre las características del apoyo de las telecomunicaciones para la conducción de la gran unidad de batalla, donde concluye que el comando y control, representa el conjunto de medios humanos, equipos y materiales que, de manera integrada y estructurada, le permiten al comandante y a su estado mayor, conducir, asesorar y controlar las fuerzas casi en tiempo real. (Baigorria, 2020)

La doctrina específica además conduce a pensar en función de los factores de la Táctica, y los ha descripto como tiempo, espacio y poder de combate relativo, dichos factores son dinámicos y se interrelacionan en forma permanente, y su análisis solo será relevante si se logra un empleo coordinado de las fuerzas terrestres. El poder de combate relativo de una organización será un emergente sistémico de la aplicación coordinada de las funciones de combate a la solución de un problema militar. Además, en la concepción de la conducción de la operación deben considerarse la aplicación de los principios de la conducción y la aplicación

de los preceptos para conducir las operaciones militares, donde en el tema en cuestión la aplicación del principio de unidad de comando y de masa y el precepto de sincronización dependen casi exclusivamente de un adecuado sistema de comunicaciones.

El reglamento de Organización y Funcionamiento de los Estados Mayores (2023) expresa que los cambiantes factores componentes de la situación militar, en particular las variables e imprevisibles acciones que ejecutará el enemigo, obligarán a realizar sucesivos ajustes para neutralizar o eliminar las contingencias negativas, tanto como para aprovechar las circunstancias positivas. (Ejército Argentino, 2023)

Esta situación demanda un sistema que permita conducir, controlar, supervisar, y dirigir las operaciones, y por medio del mismo es que se manifestará el ejercicio pleno de las actividades básicas de la conducción. Resultará esencial para el ejercicio del comando, en cualquier escalón, la disponibilidad de eficientes comunicaciones con los subordinados, superiores y fuerzas amigas, con ello el comandante se asegurará que tanto el cómo sus subordinados, posean los medios necesarios y que el anexo de comunicaciones de una orden de operaciones contemple los requisitos necesarios para llevar a cabo la coordinación.

El estado mayor será responsable de todos los pasos que implican el proceso de planeamiento, pero durante la fase de ejecución emplea el sistema de comunicaciones del elemento considerado para traducir en acciones lo planificado.

Lo mencionado anteriormente nos obliga a pensar en las responsabilidades para establecer el mencionado sistema, el reglamento de Conducción de Fuerzas terrestres (2015) expresa que el arma de comunicaciones, en oportunidad del desarrollo de las operaciones tácticas, proporcionará apoyo de combate mediante el diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de comunicaciones e informática particulares que permitan la transmisión de todo tipo de información desde el nivel comando del componente terrestre hasta

el menor nivel de la conducción de los elementos de la fuerza que operen en el teatro de operaciones. (Ejército Argentino,2015)

La responsabilidad del establecimiento de un sistema de comunicaciones recae en el arma de comunicaciones, en relación al elemento apoyado destacará una unidad del arma responsable de establecer el sistema de comunicaciones particular de dicha organización.

Normalmente una subunidad de comunicaciones tendrá la responsabilidad del sistema de comunicaciones de una gran unidad de combate, mientras que a nivel gran unidad de batalla un batallón de comunicaciones será el responsable de instalar, operar y mantener el sistema de comunicaciones mencionado.

Como antecedente a lo descripto, puedo citar lo indicado en el trabajo de investigación final realizado por el Mayor Rodrigo Pizzi Gader (2019) , donde hace referencia a la asignación operacional mínima para la estructura del sistema de comando y control moderno de una gran unidad de batalla, en uno de sus capítulos destaca el concepto de empleo de los medios de comunicaciones e informática, y que al brindar apoyo deben considerar que la gran unidad puede realizar más de una operación al mismo tiempo, sobre una zona geográfica extensa, con espacios vacíos continuos y no continuos y con diferentes organizaciones y el sistema debe estar en condiciones de dar respuesta a esa situación compleja. (Pizzi Gader, 2019)

La doctrina específica de las unidades tácticas de comunicaciones en apoyo a las grandes unidades de batalla, en el diseño del sistema de comunicaciones particular no contempla los enlaces necesarios específicos con los medios aéreos del ejército como parte necesaria del sistema de comunicaciones.

En lo que respecta a las operaciones aeromóviles, son operaciones de naturaleza específica en las cuales es preponderante el empleo de los medios aéreos del ejército, los que

contribuirán a potenciar el ritmo, el alcance de las operaciones terrestres y permitirán ampliar las capacidades de los elementos del componente terrestre. Las operaciones aeromóviles comprenden las operaciones de asalto aéreo y apoyo aeromóvil. (Ejército Argentino,2015).

El Reglamento de operaciones aeromóviles (2009) , define que las operaciones de apoyo aeromóvil son las que realizan los elementos de aviación de ejército en apoyo a elementos terrestres para contribuir al cumplimiento de su misión, o bien las que son ejecutadas en forma exclusiva por elementos de aviación de ejército, para alcanzar efectos que contribuyan al cumplimiento de la misión de las fuerzas terrestres y las operaciones de Asalto Aéreo son operaciones aeromóviles de combate, ejecutadas por tropas de asalto aéreo u otras especialmente organizadas e instruidas para este tipo de operaciones, que combinan la rapidez estratégica con la movilidad táctica de dichos elementos, para atacar, desde cualquier dirección, objetivos inaccesibles para otro tipo de fuerzas, mantener un ritmo rápido del combate y realizar operaciones de variada magnitud en la retaguardia enemiga, pudiendo conquistar y mantener terreno por lapsos reducidos, hasta su relevo por otras tropas o su recuperación por aire. (Ejército Argentino, 2009).

El rápido y efectivo empleo de un elemento aeromóvil o de asalto aéreo dependerá de la adecuada integración de las organizaciones de comando y control de los elementos intervinientes en la operación.

Los medios aéreos del ejército, están conducidos por el comando de aviación de ejército, y constituyen la tropa técnica que conforma elementos de apoyo de combate, organizada, equipada y adiestrada para intervenir en las operaciones militares, integrando la maniobra terrestre o como parte de la misma, emplea sus medios aéreos orgánicos para ejecutar operaciones aeromóviles en todo tiempo. (Ejército Argentino, 2015)

La aviación de ejército desarrolla una serie de actividades y tareas, integra la maniobra terrestre y apoya en las distintas funciones de combate. Dentro de la zona de responsabilidad de una gran unidad de batalla, esta tropa técnica podrá participar en operaciones de ataque, asalto aéreo, movimiento aéreo, sembrado de minas, exploración, vigilancia y reconocimiento aéreo, apoyo de fuego, seguridad, comando y enlace, transporte aéreo logístico, evacuación de heridos y defensa antiaérea. Para que su accionar sea efectivo debe estar integrado al resto de las operaciones que ejecutan las demás organizaciones de la gran unidad de batalla.

Las unidades de aviación de ejército para operar en forma coordinada, lo hacen a través de la instalación de un centro de operaciones de vuelo, su actividad central está direccionada al control de tráfico aéreo local, los medios no operan en forma reunida, además la dispersión necesaria de sus medios y la asignación de aeronaves a las distintas organizaciones genera una eventual ruptura de esta unidad de comando.

En relación al sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla el comando de aviación de ejército es un usuario más del sistema superior, no dispone de los medios necesarios para integrarse en forma permanente.

Las operaciones que ejecutan los medios aéreos del ejército en apoyo a las fuerzas terrestres deben estar conducidas por el comandante y el estado mayor de esa gran unidad de batalla a través del sistema de comunicaciones que instala el batallón de comunicaciones en apoyo.

Con respecto a las relaciones de comando y funcionales, al momento de la ejecución de las operaciones, normalmente la aviación de ejército operará como fuerza agregada o en apoyo.

Teniendo en cuenta las responsabilidades del comando y control, el reglamento de conceptos básicos de comunicaciones e informática (2017) establece que las responsabilidades

de los distintos escalones de comando tendrán estrecha relación con la situación particular del elemento y la misión asignada al mismo. El establecimiento inicial de las comunicaciones deberá ser coordinado entre los elementos que deban enlazarse, y que los comandantes/jefes de los elementos son responsables. Se determinan además distintos tipos de responsabilidades, de comando, del usuario, de superior a subalterno, de refuerzo a reforzado, de apoyo a apoyado y de comunicaciones laterales. (Ejército Argentino, 2017)

Cuando la operación en curso no sea de gran envergadura, el elemento de aviación de ejército que concurre en apoyo será el responsable de establecer el enlace con el elemento apoyado, esto no parecería ser un conflicto inicial siempre y cuando sea una actividad de corta duración, a corta distancia y con pocos medios empleados, pero lo cierto es que en el marco de una gran unidad de batalla se pueden presentar distintas y numerosas operaciones aeromóviles de diferente naturaleza e importancia, y en forma simultánea, los elementos de aviación de ejército participan en todo el espectro de la maniobra terrestre y esa situación particular no está contemplada en las responsabilidades enunciadas en la doctrina.

La gran unidad de batalla se va a encontrar con la necesidad de emplear medios aéreos y los mismos deberán acompañar la maniobra diseñada por el comandante de la gran unidad, ese empleo coordinado de medios debe ser logrado a través de la función comando y control, y en su ejecución debe estar materializada en el diseño del sistema de comunicaciones particular que el batallón de comunicaciones en apoyo deba establecer.

El empleo de fuerzas aeromóviles, ya sea para incrementar las capacidades de los distintos elementos del instrumento militar terrestre o para accionar ofensivamente en una operación de asalto aéreo, requiere actuar en forma integral, sistémica y coordinada.

Ante esta situación el sistema de comunicaciones como eje central del sistema de comando y control, debe contar con un diseño que contemple la integración permanente con

los Medios Aéreos del Ejército, para que sean empleados en forma coordinada y sincronizada de acuerdo a los efectos buscados por el comandante de la Gran Unidad de Batalla.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Diseñar el sistema de redes radioeléctricas, del sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla, integrando los medios aéreos del Ejército Argentino.

### ***Objetivos Particulares***

Para arribar a las conclusiones que permitan cumplir el objetivo general se tendrán en consideración los siguientes objetivos particulares:

- Describir las operaciones aeromóviles para determinar los elementos que deben ser integrados al sistema.
- Describir aspectos del comando y control del sistema de comunicaciones de una gran unidad de batalla para identificar las características que debe contemplar el batallón de comunicaciones.
- Analizar el sistema de comunicaciones particular de la gran unidad de batalla para diseñar un sistema de redes radioeléctricas que contemple la integración con medios aéreos.

## **Metodología a emplear**

### ***Explicación del método:***

El método a emplear será el deductivo.

### ***Diseño de la investigación:***

El diseño de la investigación será de tipo explicativo.

### ***Técnicas de validación:***

Análisis Bibliográfico y Análisis Lógico

## **Capítulo I**

### **Descripción de las Operaciones Aeromóviles, su clasificación, finalidad y características**

El presente capítulo se desarrollará con la finalidad de analizar las características principales de las operaciones aeromóviles, su finalidad, concepto de empleo, y aspectos de coordinación. Para lograr el mencionado propósito, se definirá doctrinariamente el concepto de operaciones aeromóviles, sus características y los roles integrantes en la ejecución de las operaciones de asalto aéreo y apoyo aeromóvil, para finalmente identificar qué elementos deben ser conectados y considerados dentro del sistema de comunicaciones para el desempeño eficaz a nivel gran unidad de batalla.

### **Sección I**

#### **Las Operaciones Aeromóviles**

##### **Conceptos Generales**

Inicialmente es necesario identificar los aspectos más relevantes de las operaciones aeromóviles y sus principales características, las operaciones aeromóviles son aquellas en las cuales es preponderante el empleo de medios aéreos del ejército, los que contribuirán a potenciar el ritmo, el alcance de las operaciones terrestres, y permitirán ampliar las capacidades de los elementos del instrumento militar terrestre. (Ejército Argentino, 2009)

La finalidad de las operaciones aeromóviles será cumplir uno o más de los siguientes propósitos:

- Atacar desde cualquier dirección objetivos que, de otra forma, resultarían inaccesibles.
- Concentrar, desplegar y replegar efectivos rápidamente con la alta movilidad que brindan los elementos de aviación de ejército.
- Ejecutar operaciones en casi todos los ambientes geográficos, con prescindencia de las características del terreno, en condiciones meteorológicas marginales y por la noche,

para facilitar el engaño y la sorpresa. Los medios técnicos de dotación y la capacitación de las tripulaciones serán factores determinantes que se han de considerar para la ejecución de operaciones de estas características.

- Mantener un ritmo rápido en las operaciones, combatiendo en forma simultánea en más de una dirección.
- Apoyar los cambios de posición de elementos de apoyo de fuego, transportando su personal, munición y piezas, mediante carga interna y/o externa.
- Proporcionar exploración, vigilancia y seguridad sobre amplias zonas.
- Facilitar la infiltración y repliegue de las tropas para operaciones especiales en la profundidad del dispositivo enemigo.
- Proporcionar apoyo de fuego con helicópteros artillados.
- Suministrar defensa antitanque con helicópteros de ataque.
- Proporcionar defensa aérea a baja altura combatiendo helicópteros enemigos, especialmente aquellos que constituyan una amenaza para los elementos blindados, mecanizados y aeromóviles propios.

### **Consideraciones Operacionales**

Las operaciones aeromóviles, que requieren desembarco de tropas, se llevarán a cabo en zonas desocupadas o débilmente defendidas por el enemigo.

Sus medios, vulnerables durante el aterrizaje y reunión, podrán aterrizar directamente sobre objetivos o terrenos adyacentes, y maniobrar en forma independiente de las características que presenten las vías de comunicación.

Las operaciones podrán ser ejecutadas tanto de día como de noche, y serán afectadas por las condiciones meteorológicas desfavorables. Las operaciones diurnas deberán contar con un adecuado apoyo de fuego aéreo y, eventualmente, de artillería que facilite la reunión de tropas y

equipos, mientras que las nocturnas facilitarán la obtención de la sorpresa y reducirán la eficacia del fuego enemigo.

Para este tipo de operación será conveniente contar con superioridad aérea en la zona del objetivo, en la zona de desembarque y en las rutas de vuelo, así como un adecuado apoyo de fuego.

Si bien las aeronaves de ala rotativa tienen la capacidad de volar al ras del suelo para encubrirse y reducir las posibilidades de detección, de utilizar dispositivos especiales de visión y de operar en condiciones meteorológicas marginales, la incorporación de dispositivos de detección de amenazas y de armamento antiaéreo deben considerarse ya que podrán facilitar la ejecución de operaciones sin que se haya obtenido la total superioridad aérea.

La evaluación del costo-beneficio de llevar a cabo una operación aeromóvil sin superioridad aérea será un factor que han de exponer los especialistas de aviación de ejército; y la aceptación del riesgo, una decisión del mayor nivel de comando de la operación.

La aplicación del principio de la sorpresa será esencial y, la capacidad de reacción de la amenaza aérea, cobrará mayor importancia cuanto más desfavorable sea esta situación particular.

Deberán preverse planes de alternativa y planes para cancelar la operación, en el caso de que aparezcan en forma inesperada amenazas aéreas que alteren sustancialmente la relación costo-beneficio aceptada.

También deberá preverse que las fuerzas desembarcadas puedan ser atacadas por reservas móviles del enemigo. A tal efecto, deberán planificarse operaciones para interdictar, retardar, neutralizar o destruir esos elementos.

El apoyo logístico para permitir mantener el ritmo de combate de una operación de este tipo deberá estar diseñado, conducido, y desplegado por tropas que estén instruidas en las necesidades, peligros y amenazas que se ciernen sobre este tipo de medios.

### **Fases de una Operación Aeromóvil**

## **Alistamiento**

El objetivo de esta fase es la de prepararse para la operación a ejecutar, como principal característica es que todos los medios lo hacen en forma separada, de acuerdo a sus planes y tiempos, puede ser que sea considerada como el apresto también. Esta fase reunirá a los elementos de aviación de ejército y a los elementos de asalto aéreo y otras tropas que participarán en la operación, en la zona de embarque.

## **Embarque**

Esta es la primera fase donde los elementos operan en forma reunida, normalmente, las tropas que intervengan en las operaciones terrestres y los elementos aviación de ejército deberán arribar en forma simultánea a la zona de embarque. Estos aspectos maximizarán la eficiencia y permitirán velar significativamente la operación. Además, que facilitarán las tareas de protección y seguridad de los medios y fracciones empleadas.

## **Movimiento aéreo**

Se refiere al desplazamiento de las aeronaves de una zona de embarque hacia una zona de aterrizaje o desembarque, siempre que sea posible, las aeronaves seguirán itinerarios que no sobrevuelen zonas ocupadas por el enemigo, y que se encuentren fuera del alcance de radares y otros dispositivos de detección. Las patrullas terrestres o aeromóviles serán útiles para determinar la seguridad de los itinerarios y protegerlos.

Normalmente en esta fase de la operación la conducción central la va a tener el elemento de aviación de ejército, y se desarrolla a grandes distancias de los puestos de comando iniciales.

Asimismo, se podrán emplear guías aéreos, los que estarán equipados e instruidos para, asegurar las zonas de aterrizaje, guiar a las aeronaves, colaborar con la reunión de tropas, y reconocer y proponer zonas de lanzamiento o aterrizaje.

Los elementos de guías aéreos podrán ser infiltrados de distintas formas, deberá tenerse en cuenta que el empleo de guías aéreos, si bien contribuirá a aumentar la seguridad de la operación, también podrá levantar el velo de la misma, y generar una oportunidad clara para el accionar de las fuerzas enemigas.

Es importante considerar que el grado de información que se disponga del terreno, de las condiciones meteorológicas y el empleo de equipos de navegación satelital, reducirán la necesidad de emplear elementos de guías aéreos.

## **Desembarque**

Representa una de las fases intermedias y más vulnerables de la operación, la determinación de las zonas de desembarque será durante el proceso de planeamiento, normalmente, estarán sobre los objetivos o tan próximas a los mismos como la situación y el terreno lo permitan. No obstante, deberá tenerse especialmente en cuenta que, en su fase final de aproximación, las aeronaves podrán ser detectadas y que serán vulnerables al fuego de armas antiaéreas, automáticas y portátiles.

El desembarque es uno de los momentos más complejos de una operación aeromóvil y un factor esencial en el éxito de la operación. La rapidez con que se efectuó variará de acuerdo con el tipo de aeronaves y con la capacidad de la zona de aterrizaje.

Las armas de apoyo y en especial la artillería y las armas antitanques, deberán ser desembarcados lo más cerca posible de las posiciones seleccionadas.

Normalmente, un elemento aeromóvil o de asalto aéreo desembarcará en zonas poco defendidas, lo cual facilitará la conquista u ocupación de los objetivos iniciales.

Ante tal situación es de posible de anticipar que el enemigo reaccionara en forma rápida para atacar a la fuerza próxima a la zona del objetivo y generalmente, a lo largo de las principales avenidas de aproximación.

Si el enemigo dispusiera de elementos blindados, mecanizados y/o motorizados u otros de alta movilidad, tratará de emplearlos en forma inmediata, por lo tanto, la temprana organización de una eficaz defensa contra blindados será de fundamental importancia. La defensa inicial contra estos elementos durante la fase asalto podrá ser ejecutada por helicópteros de ataque.

### **Asalto**

Representa la parte final de la operación y el cumplimiento de su efecto, todo se ejecuta para finalmente llegar en las mejores condiciones a esta fase de la operación. En caso de que el apoyo de fuego de artillería sea reducido en la zona objetivo, podrá ser parcialmente compensado con los fuegos de los helicópteros de ataque en apoyo hasta tanto sean desembarcados y entren en posición los elementos de apoyo de fuego del elemento aeromóvil o de asalto aéreo.

Conquistado los objetivos iniciales se procederá a la conquista y ocupación de terrenos llave dentro y próximos al objetivo.

Normalmente, no será posible transportar la totalidad del escalón asalto en una ola, por lo que el empleo de los elementos de aviación de ejército deberá efectuarse con adecuada flexibilidad y versatilidad, para permitir que, luego de haber realizado el movimiento aéreo hacia el o los objetivos iniciales, estén en condiciones de desplazar a los restantes escalones en sucesivas olas, así como incrementar la capacidad de apoyo de fuego y apoyo de combate en la zona objetivo.

### **Consideraciones para el comando y control**

Como se pudo apreciar, las distintas fases de la operación deben estar conectadas, el rápido y efectivo empleo de un elemento aeromóvil o de asalto aéreo dependerá de la adecuada integración de las organizaciones de comando y control de los elementos intervinientes en la operación, deberá existir una estrecha integración entre los elementos aeromóviles o de asalto aéreo y los elementos de aviación de ejército, normalmente, de nivel unidad. Cuando, excepcionalmente, operen a nivel

subunidad, el planeamiento será efectuado por la plana mayor de las unidades respectivas, fundamentalmente por los requerimientos de inteligencia, apoyo logístico y las coordinaciones que se deban efectuar.

Los factores de integración y coordinación para considerar antes de ejecutar una operación aeromóvil serán:

- Disponer de un sistema de comunicaciones rápidas y seguras y compatibles.
- Integrar a todos los participantes de la operación en una sola red.
- Establecer procedimientos claros y practicables.
- Establecer y coordinar las rutas de vuelo, en especial con los sistemas de defensa antiaérea.
- Coordinar e integrar el apoyo de fuego de artillería y morteros con el de los helicópteros.
- Establecer una clara coordinación entre los elementos de aviación de ejército y los elementos y organizaciones apoyadas.
- En el caso de que los elementos de aviación de ejército sean empleados en forma secuencial, normalmente, deberán ser reabastecidos. Deberá considerarse especialmente el volumen, tiempo necesario y vulnerabilidad de los mismos durante el reabastecimiento. Otro factor para tener en cuenta será el eventual relevo de las tripulaciones.

La velocidad y amplitud del movimiento que implica una operación aeromóvil impondrá una mayor necesidad de apoyo de comunicaciones. La necesidad de establecer enlaces entre los elementos de aviación de ejército y las tropas impondrá que se utilicen mayor cantidad de bandas de frecuencia que en otras operaciones.

En el planeamiento del apoyo de comunicaciones se deberá considerar la eventual conexión con otras Fuerzas.

La interferencia de la red de comando del enemigo deberá considerarse especialmente, a los efectos de evitar que este pueda reaccionar apropiadamente ante la sorpresa que generalmente obtiene una operación aeromóvil. Estará dirigido especialmente a obtener prioritariamente la neutralización de los sistemas de alarma, de vigilancia, de adquisición y tiro enemigos.

## **Sección II**

### **La Aviación de Ejército en las Operaciones Aeromóviles**

#### **Misión de la tropa técnica de aviación de ejército**

La aviación de ejército es la Tropa técnica que conforma elementos de apoyo de combate, organizada, equipada y adiestrada para intervenir en las operaciones militares integrando la maniobra terrestre como parte de la misma, empleando sus medios aéreos orgánicos para ejecutar operaciones aeromóviles en todo tiempo. (Ejército Argentino, 2016)

Participará en las operaciones, principalmente en la zona de combate, empleando la tercera dimensión, a fin de incrementar las capacidades de las fuerzas terrestres, aumentando su movilidad, poder de combate, flexibilidad de empleo y capacidad para el comando y control de las operaciones.

Permitirá a las fuerzas terrestres disponer de la capacidad de aeromovilidad mediante el sistema de aviación de ejército que incrementará el ritmo de las operaciones con el medio aéreo, y contribuirá decisivamente con el cumplimiento de su misión en los diversos ambientes geográficos.

Proporcionará al conductor terrestre la posibilidad de introducir modificaciones significativas en la relación del poder de combate en lapsos reducidos.

Su empleo tendrá mayor relevancia cuando las operaciones militares se desarrollen en amplios espacios, con poca densidad de tropas, y cuando se deba operar con flancos libres, retaguardias expuestas y en zonas que no se encuentren totalmente bajo el propio control.

La extensión territorial de la República Argentina, requiere que grandes espacios sean cubiertos por fuerzas aeromóviles, que puedan alejarse una distancia considerable de su base de operaciones.

### **Apoyo de Aviación de Ejército**

La Aviación de Ejército apoyará, esencialmente, a los medios operacionales del Ejército, proporcionándoles:

- Aeromovilidad.
- Apoyo de fuego.
- Defensa aérea.
- Defensa antitanque.
- Exploración, reconocimiento y observación aérea.
- Vigilancia aérea.
- Comando, control y comunicaciones.
- Evacuación de pacientes.
- Transporte de personal.
- Transporte aéreo logístico.

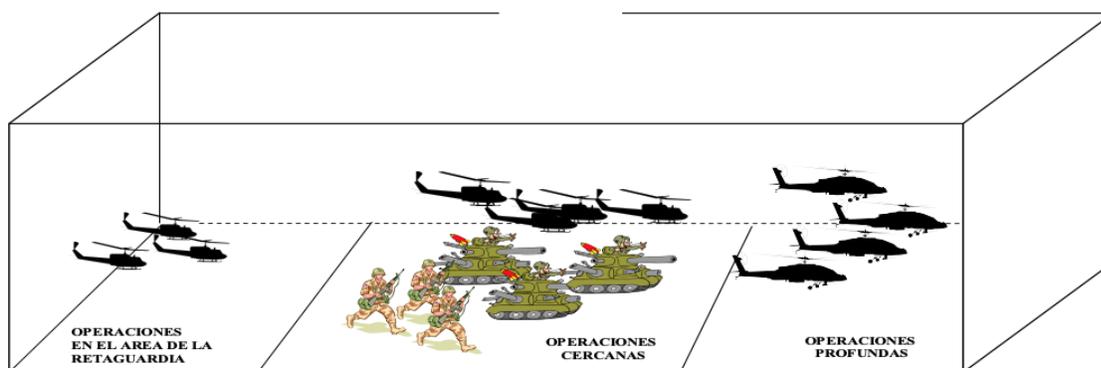
Los elementos de aviación de ejército proporcionarán a los comandos terrestres la posibilidad de introducir modificaciones significativas en la relación del poder de combate en lapsos reducidos.

El apoyo de aviación de ejército a las operaciones aeromóviles será de primordial importancia y se verá materializado en los siguientes aspectos:

- En el asesoramiento especializado sobre los medios disponibles, sus capacidades y el concepto de empleo táctico de los distintos elementos que conforman el sistema de aviación de ejército puesto en apoyo a la operación.
- En la coordinación del movimiento aéreo con los elementos que serán sobrevolados para evitar fratricidio y la ejecución de fuego de armas de apoyo o antiaéreas que puedan constituir un peligro para las aeronaves.
- En la coordinación con la fuerza aérea táctica referente al apoyo de fuego aéreo cercano y cobertura aérea defensiva para proporcionar durante las distintas fases de la operación aeromóvil.
- En el apoyo continuo a la fuerza aeromóvil en la zona del objetivo.

**Figura 1**

*Esquema de la Aviación de Ejército en la Maniobra Terrestre*



Fuente: Ejército Argentino

### Sección III

#### Clasificación de las Operaciones Aeromóviles

##### Operaciones de Asalto Aéreo

Son operaciones aeromóviles de combate, ejecutadas por tropas de asalto aéreo u otras especialmente organizadas e instruidas para este tipo de operaciones, que combinan la rapidez

estratégica con la movilidad táctica de dichos elementos , para atacar, desde cualquier dirección, objetivos inaccesibles para otro tipo de fuerzas, mantener un ritmo rápido del combate y realizar operaciones de variada magnitud en la retaguardia enemiga, pudiendo conquistar y mantener terreno por lapsos reducidos, hasta su relevo por otras tropas o su recuperación por aire.

Dentro de su organización para el combate, podrá emplearse una fuerza de asalto aéreo, es un conjunto de elementos de tropas de asalto aéreo y elementos aviación de ejército organizados, transitoriamente, bajo un comando único sobre la base de una precisa integración entre los elementos para la ejecución de funciones de combate, apoyo de combate y servicios de apoyo. (Ejército Argentino, 2009)

La fuerza de asalto aéreo ejecutará operaciones tácticas de asalto aéreo, en situaciones de crisis o guerra como parte de una fuerza de despliegue rápido, del componente terrestre o de una gran unidad de batalla (GUB). Si bien podrá llevarse a cabo en la mayoría de los ambientes geográficos de nuestro país, las características orográficas y climatológicas podrán imponer limitaciones de mayor o menor importancia.

La magnitud será variable y responderá al tipo de misión impuesta y a los medios disponibles. Normalmente serán integradas por un jefe de la fuerza de asalto aéreo, un jefe de tropas de asalto aéreo y un jefe de elementos de aviación de ejército.

### **Operaciones de Apoyo Aeromóvil**

Estas operaciones reflejan el apoyo de aviación de ejército, a cualquier elemento de la fuerza, incrementan las capacidades del elemento apoyado. El avance tecnológico ha permitido incrementar paulatinamente las capacidades de las aeronaves, de su armamento, equipamiento y material de apoyo. Por consecuencia, el espectro de tareas que se pueden llevar a cabo con aeronaves se encuentra en un continuo progreso y, con ello, la cantidad de operaciones de apoyo aeromóvil que se pueden realizar.

Las operaciones de apoyo aeromóvil se podrán ejecutar con aeronaves de ala rotativa o de ala fija, con las características particulares de cada una, aunque normalmente constituirán una combinación de ambos tipos de aeronave con preponderancia de helicópteros.

El instrumento militar terrestre, por las características propias de sus operaciones, es el mayor usuario de aeronaves de ala rotativa; ya que las mismas permiten un estrecho apoyo a las tropas que se encuentran en el terreno. No obstante, los amplios espacios y las distancias que caracterizan a nuestro país imponen la necesidad de disponer de aeronaves de ala fija, especialmente para mantener las líneas de comunicación y el flujo logístico.

La flexibilidad del medio aéreo permitirá llevar a cabo un amplio espectro de funciones en el cumplimiento de las operaciones de apoyo aeromóvil. Estas tendrán distintas finalidades, por consecuencia, su planeamiento será diferente según el caso y se aplicarán distintas técnicas de ejecución. Por ello, se ha considerado conveniente diferenciarlas según su finalidad y las actividades que lleven a cabo la masa de los elementos participantes.

Las operaciones de apoyo aeromóvil son aquellas que realizan elementos aviación de ejército en apoyo de elementos terrestres para contribuir al cumplimiento de su misión, o bien pueden ser realizadas en forma exclusiva por elementos aviación de ejército para alcanzar efectos que contribuyan al cumplimiento de la misión de las fuerzas terrestres. (Ejército Argentino, 2009)

Se encuadran en esta clasificación a todas las operaciones que lleven a cabo elementos aviación de ejército que no se clasifiquen como operaciones de asalto aéreo.

Dentro de las principales funciones que se han de cumplir para concretar las operaciones de apoyo aeromóvil podemos destacar la exploración, la seguridad, defensa antitanque, apoyo de fuego, defensa aérea, movimiento aéreo, comando y enlace, comunicaciones y evacuación de heridos.

Dentro de las más destacadas podemos nombrar al Movimiento aéreo, ya que generalmente, esta será la función más común y la que con más frecuencia llevarán a cabo los elementos aviación de ejército en apoyo a las fuerzas terrestres. Son apoyos que se brindan para facilitar el desplazamiento de fuerzas y constituyen la parte esencial de la maniobra, que le permitirán alcanzar los puntos de aplicación de los esfuerzos en las mejores condiciones de alistamiento, oportunidad y con menor desgaste.

Estos apoyos podrán ser brindados por elementos de ala rotativa como fija, excepto en el caso del transporte de cargas suspendidas y el sembrado de minas que deberá realizarse exclusivamente con helicópteros. Los aviones necesitan de pistas o terrenos aptos para operar, aunque aquellos de despegue y aterrizaje corto tendrán menores limitaciones que el resto.

También los helicópteros podrán presentar limitaciones para el embarque y desembarque del personal, que podrán estar impuestas por el terreno irregular, con pronunciados declives, anegadizo o poco consistente, vegetación o polvo. En estos casos se requerirá la aplicación de técnicas especiales y tropa instruida en ellas, como la utilización de cuerdas y escaleras para el embarque y efectuar los descensos con técnicas especiales.

La versatilidad del material, tanto ala rotativa como fija, permitirá realizar una gran cantidad de tareas de apoyo para incrementar la movilidad de los elementos terrestres, como por ejemplo:

- Desplazamiento de elementos ligeros en el campo de combate.
- Infiltración y exfiltración de elementos ligeros, en especial Tropas de Operaciones Especiales que lleven a cabo operaciones profundas.
- Desplazamiento de fracciones que operen a relativa distancia del grueso o que requieran gran movilidad y velocidad.
- Cambio de posición de piezas de artillería.

- Movimiento de vehículos livianos.
- Transporte de efectos de alta prioridad para las tropas que se encuentren empeñadas (munición, víveres, agua, abastecimientos críticos, etc.).

El comando y enlace, es otra de las principales funciones de apoyo aeromóvil. Las aeronaves son medios aptos para el rápido traslado de comandantes, estados mayores y otras personas cuya presencia sea necesaria para influir en la situación, tomar contacto directo, apreciar la situación personalmente o realizar acuerdos.

En relación a la exploración, podrá ser ejecutada no solo por la mera observación en altura, sino también por elementos de helicópteros aptos para tal función. La incorporación de sensores, sistemas de transmisión de datos, armamento y dispositivos que incrementan la supervivencia de las aeronaves incidirá directamente sobre la eficacia de esta operación.

Los helicópteros de ataque, adecuadamente configurados, también serán aptos para el cumplimiento de este tipo de misiones.

Otra variante de ejecución podrá ser aquella en la que aeronaves de ala rotativa transporten fracciones que desembarquen y lleven a cabo esta actividad. Los helicópteros podrán brindar apoyo a las tropas desembarcadas y permitirán, en caso necesario, su rápido repliegue. Cuando la situación lo imponga podrán adoptarse procedimientos mixtos, es decir, una combinación de helicópteros de exploración y otros que transportan fracciones. Esta situación implica un estrecho contacto con tropas de unidades de exploración o fracciones de inteligencia táctica.

La exploración podrá ser ejecutada también por aviones que tendrán la ventaja de su mayor alcance y autonomía, aunque no siempre podrán satisfacer los requerimientos de mayor detalle.

En las operaciones de seguridad, los elementos aviación de ejército resultarán eficaces para evitar la interferencia imprevista del enemigo y mantener la integridad del dispositivo. Esto será más relevante cuando la densidad de tropas en relación a la zona de responsabilidad sea menor.

Los elementos aviación de ejército podrán desempeñarse en las fuerzas de cobertura, patrullas, guarda- flancos, proteger flancos expuestos, claros y en la propia retaguardia y también brindar apoyo a los elementos terrestres que cumplan este tipo de misiones, para lograr la temprana detección de las amenazas o disponer fuerzas en tiempo y espacio para reaccionar.

La velocidad y movilidad de los elementos aviación de ejército los hace aptos para reaccionar ante amenazas blindadas, paracaidistas, aeromóviles y todos aquellos que pueden accionar por sorpresa sobre el propio dispositivo.

En relación al apoyo de fuego, la polivalencia de los helicópteros los hace aptos para la instalación de armamento.

Los helicópteros más aptos para cumplir esta función serán los helicópteros configurados con lanzacohetes aunque, por tratarse de un armamento mucho más sencillo y económico que los misiles, es común que helicópteros utilitarios y de observación puedan utilizar este material.

El apoyo de fuego desde helicópteros podrá utilizarse para batir los blancos que normalmente bate la artillería y otras armas de apoyo, generalmente cuando estas no se encuentren en alcance o mientras ejecuten cambios de posición. Tendrá la ventaja de poseer mayor velocidad y capacidad de maniobra que las armas de apoyo, aunque deberá tenerse en cuenta que no podrán mantener el apoyo por lapsos prolongados. Es conveniente retener el concepto de que no reemplazan a la artillería, sino que la complementan. Los fuegos de este tipo de elementos serán conducidos por los centros de coordinación de apoyo de fuego.

El empleo de los helicópteros de ataque como agencia de fuego, requiere ser integral y complementario de los otros sistemas, obliga a una estrecha coordinación con el sistema de apoyo

de fuego durante el planeamiento y un enlace permanente durante la ejecución, para alcanzar el efecto deseado.

### **Empleo coordinado de los medios de aviación de ejército**

Las operaciones de aeromóviles son operaciones que requerirán de una gran coordinación y entendimiento entre los elementos que participan.

Se deberá estructurar un sistema de comunicaciones que permita comunicar órdenes, coordinar apoyos y conducir elementos que se desplazan a gran velocidad y, generalmente, a distancias mayores que los elementos terrestres. Al respecto deberán tenerse en cuenta las coordinaciones con las distintas agencias de fuego, específicas y de otras fuerzas armadas, para que no se produzcan episodios de fuego fratricida.

Para mantener el ritmo de la operación, la obtención, la transmisión y el procesamiento de información será de fundamental importancia para la toma de decisiones.

El comandante de la gran unidad será el responsable de la operación de asalto Aéreo, debe asegurar la unidad de comando de la misma. La rápida evolución de la situación que puede presentarse en una operación de este tipo requerirá que se tomen decisiones con escaso tiempo y se transmitan las órdenes oportunamente para aprovechar al máximo las capacidades de este tipo de elementos.

## **Sección IV**

### **Conclusiones parciales del primer capítulo.**

Luego de haber descrito y analizado las características de las operaciones aeromóviles, su clasificación y roles de las diferentes partes que intervienen en la ejecución de la operación se pueden identificar distintos aspectos.

Con respecto a las características de las operaciones aeromóviles, la necesidad de coordinación entre las distintas partes del sistema es un requisito primordial para su ejecución. La evolución del

combate moderno hace imposible el no empleo de la tercera dimensión, para permitir operar en grandes espacios e independizarse de las características y limitaciones que impone el terreno.

Las operaciones de asalto aéreo y apoyo aeromóvil se desarrollan durante una serie de fases que deben ser cumplimentadas, por más que su ejecución sea descentralizada, su conducción debe ser centralizada, el apoyo de comunicaciones debe ser posible durante todas las fases de la operación.

Con respecto a la aviación de ejército, es parte de la maniobra terrestre y desarrolla diversas funciones en distintos lugares de la extensión de una probable zona de operaciones, no tiene capacidad orgánica ni medios que le permitan enlazarse al sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla en forma permanente, pero desarrolla una serie de funciones que deben ser coordinadas y controladas para garantizar el empleo sistémico de los medios en apoyo a la gran unidad.

En relación a las partes del sistema que deben operar en forma integral, se puede destacar que al tratarse de operaciones de asalto aéreo, las operaciones podrán involucrar principalmente un elemento de asalto aéreo, un elemento de aviación de ejército y un comando de una fuerza aeromóvil, los cuales normalmente no estarán físicamente reunidos. Y en el caso de las operaciones de apoyo aeromóvil involucran a medios de aviación de ejército que ejecutan distintas misiones en toda la zona de responsabilidad, y en apoyo a un gran número de elementos o fracciones dependientes de la gran unidad en forma secuencial y/o simultánea.

De lo expuesto se puede extraer como primordial la unidad de comando necesaria en todo el espectro de la maniobra y en toda la zona de responsabilidad de la gran unidad de batalla.

## **Capítulo II**

### **Componentes de un sistema de comando y control**

El presente capítulo se desarrollará con la finalidad de describir los componentes generales y la organización básica de un sistema de comando y control para identificar las características que deben ser contempladas por el sistema de comunicaciones particular instalado por el batallón de comunicaciones. Para lograr el mencionado propósito se analizará la función de combate comando y control, los componentes de un sistema de comando y control, y su aplicación desde el funcionamiento de un estado mayor y desde la administración del espacio aéreo del ejército, centrándose para esta investigación en el sistema de comunicaciones como componente principal en la conducción de una gran unidad de batalla.

#### **Sección I**

##### **El comando y control como función de combate**

###### **Definición**

Esta función de combate permite a los comandantes y jefes de todos los escalones visualizar el campo de batalla, comprender la situación y conducir las acciones militares necesarias para el logro del objetivo. (Ejército Argentino, 2015)

###### **Aspectos a tener en cuenta**

Para el ejercicio de esta función, se requiere disponer de un sistema de comunicaciones e informática adecuado, eficaz y eficiente, que posibilite el comando y control, mediante la transferencia de información entre los distintos puestos de comando y entre los comandantes y su estado mayor.

Esta función comprende el conjunto de actividades mediante las cuales se planea, organiza, dirige, coordina y controla el empleo de las fuerzas y los medios en operaciones militares, a través

de los sistemas de comunicaciones e informática que son vitales para el ejercicio del comando y control. (Ejército Argentino, 2015)

Incluye el personal, materiales y equipos, las facilidades de comunicaciones e informática y los procedimientos que durante las operaciones son empleados por un comandante para la conducción de las fuerzas militares puestas a disposición en el cumplimiento de la misión asignada.

El comando es la función por excelencia del militar, el cual garantiza el óptimo empleo de la fuerza, confiere a la organización militar flexibilidad, adecuación al desarrollo de las operaciones, elevado grado de reacción frente a situaciones imprevistas y continuidad operativa, aún en condiciones de disminución del poder de combate. Mediante el comando, el comandante inculca su voluntad e intención en forma de órdenes. (Ejército Argentino, 2023)

El control representa una parte inseparable de la función de comando, permite al comandante verificar y evaluar el desarrollo de la acción y sus resultados, permite detectar desvíos de lo planificado, y la dirección adecuada de las operaciones en relación a la situación. Se efectúa mediante la utilización de un conjunto de medios, técnicas y procedimientos que facilitan la adopción de medidas destinadas al mejor cumplimiento de la misión o a explotar situaciones favorables.

La velocidad y fluidez de las operaciones actuales, la información proveniente de múltiples y variadas fuentes y la exigencia de asegurar la presencia del comandante donde sea más necesario harán que se produzca una delegación del control.

El control de las operaciones se verá, asimismo, favorecido por el establecimiento de una serie de medidas de control. Tal sistema de medidas de control asegurará gobernar la acción, evitar las desviaciones y corregir los errores.

La función de comando y control, analizada desde un concepto sistémico, presenta dos subsistemas, el de comando y control y el subsistema de comunicaciones e informática, este último

conforma la columna vertebral para el ejercicio del comando y el control, permite al comandante recibir información en tiempo real e impartir órdenes para conducir desde cualquier punto en que se encuentre ubicado en el campo de combate. (Ejército Argentino, 2023)

Estos subsistemas, funcionan integradamente como sistema, posibilitan, sostienen y apoyan la capacidad del comandante para tomar decisiones basadas en información e inteligencia precisa y oportuna, como así también delegar la autoridad y sincronizar los sistemas operativos de combate para producir efectos en el campo de combate. Además, le facilita ajustar sus planes para las operaciones futuras, sin perder el enfoque en las operaciones en desarrollo.

Esta investigación se va a centrar principalmente en el sistema de comunicaciones, como parte central de la función comando y control.

## **Sección II**

### **El comando y control según el funcionamiento de los Estados Mayores**

#### **Conceptos Generales**

La organización del sistema de comando y control debe incluir todos los recursos disponibles que le permitan al comandante la conducción de las operaciones militares. El mismo deberá permitir que apoye el proceso de toma de decisiones del comandante, que reúna, produzca y disemine información/inteligencia relevante y que prepare y difunda planes y órdenes. (Ejército Argentino, 2023)

Para la organización del comando y control el comandante deberá tener en cuenta inicialmente la cadena de comando la cual sirve para establecer claramente la autoridad y responsabilidad de cada comandante en su área de responsabilidad, considerar además el espectro del control, es decir el número de elementos subordinados o actividades que pueden ser controlados por un solo comandante. Al momento de establecer la organización para el combate se debe tener en cuenta que este aspecto va a condicionar la toma de decisiones por parte del comandante. Finalmente

deberá incluir el principio de la conducción de unidad de comando, mientras sea posible, la organización en este tipo de elementos deberá ser hecha entre unidades que formen parte de una misma gran unidad y estén familiarizadas entre sí en cuanto a la forma de operar, planes de empleo, capacidades y limitaciones.

Para poder cumplir con los tres requisitos anteriores el comandante deberá organizar el sistema de comando y control teniendo en cuenta cuatro subsistemas, el de Personal, los Procesos y Procedimientos, las Redes y las Instalaciones de puestos comando. (Ejército Argentino, 2023)

Dado que el personal es un aspecto inherente y variable dentro de cada organización, solo se desarrollarán los otros tres aspectos fundamentales, pero centrándose en el sistema de redes.

### **Los procesos y procedimientos**

El comandante establecerá el empleo sistemático de procesos y procedimientos tendientes a organizar las actividades y tareas dentro de su estado mayor y a través de la organización. Dentro de los procesos y procedimientos a ser empleado por el comandante se pueden mencionar, los procesos de planeamiento abreviados, los programas de control, las matrices de riesgo o sincronización, las ordenes parciales, ordenes preparatorias u ordenes de tipo misión y finalmente los procedimientos operativos normales.

El empleo de estos procesos y procedimientos deberán tender a disponer de un sistema de comando y control más eficiente y oportuno. Con ellos se tenderá a evitar confusiones, malas interpretaciones y dudas en los elementos subordinados, permitiendo con ello la adopción de decisiones más rápidas para el cumplimiento de la misión.

### **Las redes de comunicaciones**

Las redes permiten al comandante de la gran unidad transmitir las órdenes, así como también ejercer el control de las fuerzas desplegadas en el terreno. También facilitan la conexión de los diferentes elementos entre sí y permiten el intercambio de información.

La instalación y operación de las diferentes redes deben servir también para evitar una sobrecarga en el volumen de información que el comandante puede recibir, manejar y asimilar al mismo tiempo. Es estrictamente necesario que la información que llegue a conocimiento de quien conduce la operación sea relevante, oportuna y concreta. Toda información marginal, no decisiva o complementaria debe ser canalizada a las áreas correspondientes dentro del estado mayor.

El sistema de control podrá transmitir un elevado número de información procedente de diferentes fuentes, aún antes que sean procesadas por el oficial de inteligencia y el oficial de operaciones, se debe evitar la sobrecarga y distinguir lo accesorio de lo principal. (Ejército Argentino, 2023)

Las disponibilidades de recursos informáticos permiten a un comandante visualizar el campo de combate mediante la transmisión por video de cada detalle, incluso, hasta el nivel individual. Además, se puede observar en las operaciones actuales la presencia de drones que también contribuyen a la obtención de información y la transmisión oportuna al elemento de comando correspondiente.

También es normal el empleo de un canal técnico, podrán impartirse, por este medio, las directivas, instrucciones y órdenes de carácter técnico. Normalmente, será utilizado para descongestionar el canal de comando, en asuntos que no interesan en forma directa al comandante; no obstante, toda acción que desarrollará el canal técnico será comunicada por el canal de comando. El canal técnico no debe nunca interferir con el canal de comando, más aún en situaciones donde las acciones del enemigo pueden incidir o dificultar el empleo de ciertas redes radioeléctricas.

### **Instalaciones de Puestos Comando**

El puesto de comando indicará el lugar donde el estado mayor realizará sus funciones de asesoramiento y asistencia al comandante.

Su escalonamiento en diferentes lugares y ubicaciones físicas responderá a las exigencias propias del nivel de comando correspondiente. El menor número de puestos comando será propio de la táctica, mientras que los niveles superiores, frecuentemente, operarán en cuatro escalones diferenciados, el puesto comando principal, el de alternativa, el táctico y el de retaguardia. (Ejército Argentino, 2023)

Como norma general, la ubicación del puesto de comando principal y de retaguardia responderá a una serie de exigencias o características, su ubicación debe ser acorde con la defensa cercana contra ataques aire – tierra, deberá tener a disposición cubiertas, encubrimiento y dispersión adecuada, deberá contar con suficiente espacio para instalaciones de estacionamientos o helipuertos, ubicado sobre un terreno firme con adecuado drenaje y aprovechar al máximo los refugios naturales y los sistemas de comunicaciones existentes. (Ejército Argentino, 2023)

El comandante podrá determinar la organización de centros de operaciones tácticos y/o logísticos de acuerdo a la situación táctica que se viva y en función a los recursos humanos y materiales disponibles que le aseguren la continuidad del ejercicio del comando y control sobre las operaciones en desarrollo.

La organización y empleo de los puestos comando depende de una serie de consideraciones relacionadas con su disposición interna, a la capacidad de empleo continuo, con la suficiente seguridad del personal e instalaciones, y con movilidad para desplazarse dentro de su área de operaciones para conducir la operación desde donde sea requerido por el comandante.

### **Sección III**

#### **El Comando y control dentro del sistema de comunicaciones**

##### **Conceptos Generales**

Los sistemas de comando y control evolucionaron y son más complejos en función del devenir tecnológico; se requieren herramientas más eficientes a medida que el campo de combate se amplía en sus dimensiones espaciales, y se incorporan diferentes sistemas de armas más precisas y letales, las operaciones se aceleraban, los medios de transporte acortaban las distancias y los medios de comunicaciones, en forma más veloz y eficiente, permitían transmitir grandes volúmenes de información a las tropas desplegadas en amplios y diversos ambientes geográficos.

Por lo tanto, los sistemas de comando y control, independientemente del nivel de conducción que se trate y de la magnitud de las fuerzas al que se aplican, son una conceptualización sobre las herramientas que necesita el comandante y su estado mayor, en los niveles que abarcan desde el comando de un teatro de operaciones hasta la jefatura de una unidad/subunidad independiente; o que requieren los jefes de subunidades dependientes, secciones, e incluso grupos, para ejercer la conducción de las fuerzas a su disposición y hacerlo en forma eficiente, como condición para obtener la victoria o alcanzar los objetivos, dependiendo de la operación militar que se trate. (Ejército Argentino, 2017)

En el entendimiento de que en un sistema de comando y control existe una interdependencia e integración entre sus partes constitutivas, es decir, entre sistemas de sensores para vigilancia y reconocimiento, facilidades o sistemas de comunicaciones, equipos de procesamiento de datos, personal afectado a las funciones de conducción y sus órganos de asesoramiento, procedimientos específicamente concebidos para tal fin, a través de los cuales las partes obtienen información, la clasifican, la intercambian, la analizan, piensan, adoptan decisiones, imparten órdenes y supervisan la ejecución de las acciones, es que el Ejército Argentino adopta “conceptualmente” la sigla de C3 I2 que significa: Comando, Control, Comunicaciones, Informática e Inteligencia. (Ejército Argentino, 2017)

Un sistema de comando y control, se refiere a un conjunto de medios humanos, equipos y materiales de alta tecnología que, integrados y estructurados en forma automatizada y por medio de procedimientos normalizados, posibilitará al comandante y a su órgano de asesoramiento, ordenar, controlar, comunicarse, conocer la situación de otras fuerzas amigas, las condiciones del terreno, las condiciones meteorológicas y al enemigo y sus acciones, cuasi en tiempo real. (Ejército Argentino, 2017)

### **Composición de un sistema de comando y control**

En relación a la composición del sistema se pueden reconocer distintos subsistemas que se relacionan e integran.

- Subsistema de comando: conformado por el comandante, el estado mayor, el personal de auxiliares y operadores de los medios que se emplean en el puesto comando y los procedimientos normalizados para cumplir con la finalidad del subsistema.
- Subsistema de control: integrado por el conjunto de sensores y los procedimientos o métodos normalizados.
- Subsistema de inteligencia: integrado por el personal y fracciones de la tropa técnica de inteligencia, medios y procedimientos que emplean y los datos/información que proporcionan al sistema de comando y control.
- Subsistema de comunicaciones e informática: constituido por el personal de especialistas del arma de Comunicaciones, los materiales de comunicaciones e informática, y procedimientos normalizados que conforman el sistema de comunicaciones e informática particular de la fuerza que se trate.

### **Aspectos a considerar en el diseño del sistema**

Todo sistema esta normalmente diseñado para representar un conjunto de partes que permitan desarrollar una función o cumplir una tarea específica, en el caso del sistema mencionado, para que sea útil al comando y control, deberá diseñarse para puestos de comando dispersos y en continuo movimiento, que se empleen en situaciones tácticas fluidas y rápidas, frente a exigencias de la no linealidad del campo de combate moderno, operando en ambientes hostiles de guerra electrónica y de ataques cibernéticos. Debe además poder desarrollar acciones conjuntas y combinadas.

Es conveniente que el sistema sea estructurado, debido a que presenta determinadas ventajas, como la reducción del tiempo de respuesta del comandante ante cada situación planteada, otorga una visión de conjunto instantánea, facilita el funcionamiento del centro de operaciones táctico, y el ejercicio de las actividades básicas de la conducción.

El Ejército Argentino emplea el sistema estructurado denominado sistema integrado táctico de comando y control del Ejército Argentino (SITEA). (Ejército Argentino, 2017)

### **Aspectos de importancia para el adecuado funcionamiento del sistema**

- Disponer de adecuadas instalaciones o vehículos para los puestos de comando.
- Disponer de eficientes enlaces de las redes de comunicaciones e informática.
- Distribución rápida y precisa de la información en todos los niveles.
- Asegurar que los enlaces entre los niveles que sean flexibles, seguros y rápidos.
- Instalar y mantener un eficiente sistema de guerra electrónica y de ciberdefensa.

### **Características que debe reunir un sistema comando y control táctico**

El sistema tendrá características generales, funcionales/operativas y estructurales, dependiendo del ámbito donde se establecerá/operará y del nivel de comando al cual servirá. (Ejército Argentino, 2017)

Dentro de las características generales, se puede destacar que represente un sistema auxiliar para que sirva de ayuda a la toma de decisiones, para lo cual deberá proporcionar al comandante todos los elementos para la toma de decisiones y aliviar el trabajo del estado mayor, aportan toda la información y datos requeridos. Y además debe ser adaptable a la gran unidad que lo emplee y a la modalidad del comandante.

Como características funcionales u operativas se puede destacar que el sistema debe ser confiable, debe tener capacidad de supervivencia, ser amigable con el usuario, seguro, potente, flexible e interoperable. (Ejército Argentino, 2017)

Dentro de las características estructurales podemos destacar que debe ser expandible, para tener la capacidad de extender y ampliar sus capacidades, debe ser integrado para vincularse al resto de los subsistemas, y ser multifuncion para asistir a todas las funciones del comando que lo emplee.

## **Sección IV**

### **El comando y control en la administración del espacio aéreo del ejército**

#### **Conceptos Generales**

Las fuerzas del instrumento militar terrestre emplean sus medios tanto en el ámbito terrestre como en el espacio aéreo, el cual está determinado o sectorizado para su empleo por las distintas fuerzas que participan de las operaciones.

La maniobra del ejército argentino en operaciones es considerada aeroterrestre, es por ello que la administración y control del espacio aéreo, resultan imprescindibles.

El ejercicio del comando y control de los comandantes de las grandes unidades en el empleo de sus medios aéreos orgánicos, requiere de un uso seguro, eficiente, sincrónico y flexible del espacio aéreo, el cual es necesario para la ejecución de distintas operaciones Aeromóviles.

El espacio aéreo de jurisdicción del ejército es aquel que se extiende sobre el terreno hasta la altura de coordinación. Normalmente, coincidirá con las zonas de responsabilidad de las grandes unidades . (Ejército Argentino, 2018)

El ejército, como usuario del espacio aéreo a través de los elementos de apoyo de fuego, de defensa aérea, de aeronaves orgánicas tripuladas, de sistemas de aeronaves no tripuladas y de otros elementos, entenderá en la coordinación y control del mismo. La altura de coordinación servirá como límite superior del espacio bajo control del ejército, para requerir acuerdos entre la autoridad de control del espacio aéreo normalmente representada en el componente aéreo y los elementos de administración del espacio aéreo del ejército argentino de cada escalón de comando, para contribuir a la ejecución del plan de operaciones general, para reducir las restricciones, y facilitar la continuidad y el empleo flexible de los medios aéreos en apoyo, dentro de sus propios espacios aéreos.

La administración del espacio aéreo se puede considerar entonces como parte de la función de comando y control del ejército y contribuye a la conducción aeromóvil, identifica a los usuarios del espacio aéreo; coordina, integra y regula el uso del espacio aéreo de dimensiones geográficas y de altitudes definidas.

Incluye el planeamiento y ejecución de tareas para emplear elementos de aviación de ejército en el campo de combate aeroterrestre. Debe contribuir también a la ejecución del plan de operaciones. Los conductores de los elementos de maniobra necesitan lograr máxima flexibilidad en el empleo de los elementos orgánicos y en apoyo.

Para cumplimentar esto último, el uso del espacio aéreo deberá ser normalizado; deben reducirse las restricciones y la coordinación deberá ser estrecha y continua.

Los comandantes terrestres de las unidades de maniobra ejercen control del espacio aeroterrestre dentro de sus áreas de operaciones asignadas a través de la integración de procedimientos de controles positivos y procedimentales del espacio aéreo.

La administración del espacio aéreo asegura a los comandantes que puedan reaccionar a cualquier situación que requiera el inmediato uso del espacio aéreo, e incluir lanzamientos imprevistos de aeronaves, fuegos, medidas de control de vuelos de aeronaves tripuladas y no tripuladas.

### **Definición administración del espacio aéreo del ejército**

La administración del espacio aéreo del ejército es la coordinación, integración y regulación del uso de un espacio aéreo de dimensiones definidas. Surge de las necesidades de planeamiento, y se ejecuta a través de cuatro tareas básicas, el control del tránsito aéreo (CTA) de Aeronaves Tripuladas y No Tripuladas (SANT), el Control de las misiones tácticas (CMT), la Defensa Antiaérea y la coordinación del apoyo de fuego (CAF). (Ejército Argentino, 2018)

En la presente investigación solo se abordarán los aspectos relevantes al control del tránsito aéreo y al control de la misión táctica.

### **El Cajón**

Se denomina cajón al espacio aéreo de jurisdicción de las fuerzas terrestres entre la superficie terrestre y la altura de coordinación para la ejecución de las operaciones. El cajón contribuirá a la ejecución del plan de operaciones, reduciendo las restricciones y facilitando la continuidad y el empleo flexible de los medios aéreos dentro de sus propios espacios aéreos. (Ejército Argentino, 2018)

El Ejército, podrá hacer uso del espacio aéreo dentro del cajón con el mínimo de restricciones y sobre la base de reducidas medidas de control. La determinación de dichos espacios y lapsos tendrá carácter variable y flexible, deben ser adecuados durante la ejecución de las operaciones

para adaptarlos a los posibles cambios en la situación, según los requerimientos del componente terrestre o del componente aéreo.

Es importante destacar que las dimensiones de dicho espacio y su lapso de vigencia serán determinadas en otro nivel de planeamiento, normalmente durante la concepción de la operación a nivel conjunto, teniendo en cuenta las características de los sistemas de armas del componente terrestre, otorgan a la conducción táctica terrestre la necesaria libertad de acción para el empleo eficaz de sus medios sin más limitaciones que las derivadas de los planes conjuntos establecidos.

De todas maneras, su concepción basada en la planificación no restringe el empleo flexible a criterio del comandante de la gran unidad por necesidades de carácter operacional derivadas del desarrollo de las operaciones en curso.

La intención inicial siempre será que los límites se fijarán sobre accidentes del terreno que permitan su fácil identificación desde el aire. Normalmente, coincidirá con las zonas de responsabilidad de las grandes unidades. La altura de coordinación servirá como límite superior del espacio bajo control del ejército. Se determinará considerando las magnitudes necesarias y suficientes para un empleo de los medios orgánicos del elemento terrestre que operará en dicha zona.

Tal necesidad no implicará limitar la libertad de acción que deberá tener la conducción táctica terrestre para la conducción de su maniobra. A los efectos de satisfacer este requisito se deben observar las siguientes normas:

- El componente aéreo, representado en la Fuerza Aérea Argentina efectuará la vigilancia y control de todo el espacio aéreo incluido el cajón.

- Una vez establecido el cajón en la órbita del centro de operaciones, el componente aéreo deberá acordar con el componente terrestre las medidas de coordinación a establecer en el mismo durante el transcurso de su vigencia.
- La continuidad y la fluidez en las coordinaciones serán posibles mediante las gestiones de un oficial de enlace que será destacado por el componente terrestre.
- Una vez determinadas las coordinaciones dentro del ámbito conjunto el empleo y uso del cajón será potestad del oficial de operaciones de la gran unidad.
- El centro de operaciones de vuelo del componente terrestre controlará el movimiento aéreo de los medios propios.
- Será responsabilidad del componente terrestre asegurar las comunicaciones entre el centro de operaciones de vuelo (Elemento de control de vuelo de las FFTT) que tendrá asignado el espacio aéreo del cajón y el centro de información y control de vuelo de jurisdicción del componente aéreo, quien tomará conocimiento de los movimientos aéreos a través de la información provista por el elemento de control de vuelo terrestre.

(Ejército Argentino, 2018)

### **El Control del tránsito aéreo**

El control del tránsito aéreo del ejército es un servicio brindado en la zona de combate, y fuera de ella exclusivamente en las terminales aéreas de la fuerza, para promover el uso seguro, eficiente y flexible del espacio aéreo controlado por parte de las aeronaves orgánicas. En este contexto, el control del tránsito aéreo es una de las cuatro tareas básicas e indivisibles de la Administración del espacio aéreo. (Ejército Argentino, 2018)

El Control del tráfico aéreo del ejército comprenderá las prácticas regulatorias y los servicios ejercidos sobre aeronaves, para el uso efectivo del espacio aéreo bajo toda condición

meteorológica. Los elementos de control serán empeñados para apoyar la evacuación de heridos, el aeroabastecimiento de emergencia, la exploración y reconocimiento aéreo, y los procedimientos de navegación aérea, y toda otra operación aérea que sea de utilidad para el apoyo a la maniobra terrestre desarrollada por la gran unidad.

La organización para el control del tránsito aéreo del ejército depende de la compañía control de tránsito aéreo, que tiene la misión de instalar, operar y mantener en la zona de combate, los medios que permitan ejercer el control del espacio aéreo en todo tiempo y reunir y difundir información en tiempo real en dicho ámbito, para el comandante táctico y las tripulaciones propias. La compañía tendrá cuatro secciones que cumplirán distintas tareas. (Ejército Argentino, 2018)

Una sección comando y servicios que proporcionará los elementos de comunicaciones para la instalación de cuatro centros de operaciones de vuelo y los elementos para elaborar informes meteorológicos. Asimismo, proveerá los medios para desplazarse por modo terrestre y para el mantenimiento de equipos de comunicaciones, radares y vehículos, una sección terminales, que proporcionará los radares para la instalación de los dos sitios de aproximación terminales de precisión de la zona de retaguardia de la gran unidad, sus guías terminales y su control de aproximación, una sección guías aéreos, empleando equipos de radiobalizas instalarán y operarán los segmentos críticos de la red de aerovías en la zona de responsabilidad asignada.

Los guías aéreos ejecutarán el guiado de operaciones aeromóviles, en especial en aquellas fases de la operación que se desarrollen en la profundidad del dispositivo enemigo. Y finalmente una Sección operaciones de vuelo, que Operarán las pistas de aterrizaje de campaña con servicio de torres, balizamiento de campaña, contra incendio y rescate, para ejecutar todo el control de las operaciones de vuelo, dentro, hacia y desde la zona de responsabilidad asignada.

### **El Centro de operaciones de vuelos**

El centro de operaciones de vuelos (COV) se lo emplazará junto al centro de operaciones tácticas siempre que sea posible.

Se desplegará un centro de operaciones de vuelo en la zona de responsabilidad de la división integrando su puesto comando y como primera interface con el centro de información y control del componente aéreo.

Dentro de sus funciones específicas debe supervisar las operaciones de los centros de coordinación de vuelo subordinados, coordinar requerimientos para el empleo del espacio aéreo dentro y fuera del cajón. Retransmitir los permisos de vuelo requeridos, retransmitir información meteorológica, de alarma y emergencia y finalmente mantener un calco de rutas aéreas con la información relativa al empleo de las aeronaves.

### **El Centro de control de vuelos**

El centro de control de vuelos es el elemento que proporcionará, en la zona de combate, el control, coordinación y empleo del espacio aéreo para el apoyo de las operaciones aéreas en la jurisdicción de la gran unidad.

El centro de control de vuelo será la interface entre el centro de operaciones de vuelo y las terminales control de tráfico aéreo del ejército. Apoyará al centro de operaciones de vuelo en su coordinación.

### **El Control de la Misión táctica**

El control de la misión táctica permitirá el seguimiento de la ejecución de la misión una vez lanzada la operación. Dada la importancia de la misma, la prioridad será su cumplimiento en forma efectiva motivo por el cual las coordinaciones de la utilización del espacio aéreo por parte de los elementos intervinientes se realizarán en el planeamiento y las correcciones se harán en función de la evolución de la situación.

Se debe disponer de un sistema de comunicaciones apto durante toda la operación.

En función a los medios disponibles el control de la misión se podrá ejecutar por medio de aeronaves no tripuladas, aeronaves de ala fija, aeronaves de alas rotativas o bien en forma radioeléctrica, al emplear puntos de control aéreo, corredores aéreos, y puntos de enlace.

## **Sección V**

### **El Comando y Control en el apoyo de comunicaciones a las Operaciones Aeromóviles**

#### **Conceptos Generales**

Las operaciones de aeromóviles serán ejecutadas por un sistema de armas combinadas caracterizadas por la capacidad de explotar la tercera dimensión. Este sistema permite combinar los medios terrestres y los medios aéreos, integrados para operar aeronaves en una situación táctica, y como parte de la maniobra terrestre.

Los medios aéreos serán altamente vulnerables en todas las fases de la operación, pero mayormente durante el aterrizaje, se pueden realizar los mismos sobre los objetivos o en zonas adyacentes, por lo que deberá procurarse su empuñamiento por cortos períodos, y explotar su alta movilidad y rapidez.

El sistema de comunicaciones e informática particular deberá responder a las necesidades de integrar los sistemas de armas combinadas de la fuerza de asalto, tanto para las fracciones embarcadas como las desembarcadas en las zonas de objetivos, además e integrar el resto de las fuerzas en apoyo, para coordinar los medios de defensa aérea.

La diversidad de medios empleados, la extensión de las zonas de embarque y desembarque, la rapidez y movilidad propia en la zona de combate dificultarán el sistema de comando y control, por lo que se deberán adoptar procedimientos particulares para que el apoyo de comunicaciones e informática sea eficiente. (Ejército Argentino, 2017)

Las redes de comunicaciones e informática para establecer deberán ser seguras y flexibles, para posibilitar el enlace:

- Aire-aire para el control del movimiento aéreo.
- Aire-tierra para la coordinación de los elementos terrestres con las aeronaves en apoyo y con los elementos de exploración aérea.
- Tierra-tierra para las operaciones terrestres.

Los equipos de comunicaciones e informática de dotación de las fuerzas aeromóviles deberán responder a las características de ser livianos, compactos, posibles de transportar por aire y permitir su lanzamiento desde la aeronave en caso de ser necesario.

El diseño del sistema de comunicaciones e informática en apoyo a una operación con tropas de asalto aéreo, normalmente, abarcará las fases de apresto, movimiento aéreo, desembarque y asalto.

### **El apoyo de comunicaciones e informática a la fase apresto**

Incluire las zonas de espera de las tropas de asalto aéreo para helitransportar, los aeródromos de despliegue de las aeronaves y los movimientos hacia las zonas de espera y zonas de embarque.

El oficial de comunicaciones e informática deberá prever el apoyo de comunicaciones e informática para las zonas de embarque principal o alternativa, las zonas de espera, cuyo apoyo podrá efectuarse desde una base de despliegue adelantada o desde su asiento de paz y para los movimientos hacia la zona de espera y zonas de embarque.

### **El apoyo de comunicaciones e informática a la fase movimiento aéreo**

Esta fase se inicia con el embarque de la fuerza de asalto aéreo y finaliza en la zona de desembarco. El oficial de comunicaciones e informática deberá prever el apoyo de comunicaciones e informática para las zonas de desembarco con las fracciones de guías terminales responsables de la marcación y seguridad inmediata de la misma y con el oficial control de la zona de embarque, y además para el movimiento de las aeronaves a través de enlaces tierra aire en las frecuencias de

AF y MAF (AM-FM) y para las comunicaciones internas entre las mismas en frecuencias de UAF. (Ejército Argentino, 2017)

### **El apoyo de comunicaciones e informática a la fase asalto**

Comprende desde el desembarco hasta que se materialice la ejecución del plan táctico terrestre, a través de las acciones necesarias en la zona de objetivo para el cumplimiento de la misión.

Para ejercer el comando y control del asalto aéreo, el puesto comando será más apto si se establece en aeronaves, para lo cual se instalará el equipamiento de comunicaciones e informática en helicópteros, básicamente con una consola de comunicaciones que provea enlaces de modulación en frecuencia (FM), de MAF y UAF. Estas facilidades posibilitarán los enlaces sin ser afectados por el terreno ni la amplitud de los movimientos. Se deberá considerar el empleo de facilidades radioeléctricas en MAF – AF con nodos repetidores que le otorguen una mayor confiabilidad al sistema tanto en la zona de objetivo como en las zonas de espera.

### **Conceptos de empleo**

El empleo de las distintas facilidades estará relacionado con la situación táctica y con las características del ambiente operacional, se enumeran a continuación una posible forma de empleo que responde a conceptos doctrinarios básicos generales.

- Centros de comunicaciones e informática: Se conformarán sobre la base de instalaciones y nodos de comunicaciones e informática portátiles y aerotransportables. A medida que avance la operación, los mismos serán perfeccionados y complementados con mayor cantidad de facilidades.
- Radioeléctricas: será la principal facilidad para emplear. Los enlaces radioeléctricos posibilitarán conectar la base de operaciones de la fuerza con las aeronaves en vuelo, con los elementos ya desembarcados en la zona del objetivo y con los elementos de

apoyo. Las grandes distancias que deberán cubrir la comunicación y las limitaciones en los alcances de los equipos exigirán emplear la retransmisión, tanto terrestre como aérea.

- Cableadas o guiadas: En general, esta facilidad será poco usada. Se la podrá emplear en la zona del objetivo para enlazar a los principales miembros del puesto de comando cuando se establezca en tierra.
- Visuales y sónicas: Las facilidades visuales podrán emplearse para identificar fuerzas propias, marcar zonas, señalar posiciones y para la comunicación tierra-aire. Las sónicas, fundamentalmente, se emplearán para difundir alarmas en la zona de objetivo.
- Satelitales: Se utilizarán los terminales satelitales de campaña para enlazar a las fuerzas con el comando superior. Se hará un uso intensivo de los terminales satelitales portátiles para integrar las fuerzas desplegadas en el comando superior.

El oficial de comunicaciones e informática deberá prever el apoyo de comunicaciones e informática para las fracciones que asaltan el objetivo hasta su consolidación y para Los subsistemas de armas, el apoyo de fuego aéreo y la artillería helitransportada, los elementos de exploración aérea y terrestre. (Ejército Argentino, 2017)

El sistema debe estar dotado de la mayoría de los preceptos rectores posibles, pero centralizado en la flexibilidad para adaptarse a los distintos cambios de las operaciones que evolucionan más rápido que las normales operaciones terrestres.

## **Sección VI**

### **Conclusiones parciales del segundo capítulo.**

Luego de haber descripto y enumerado los distintos componentes del sistema de comando y control, puedo concluir que el ejercicio de la función comando y control requiere de un sistema de comunicaciones adecuado y eficiente, representa una herramienta para la conducción.

Este sistema está compuesto por recursos humanos, por procesos o procedimientos, redes de comunicaciones y puestos comando que permitan que el comandante pueda transmitir su intención en toda la zona de operaciones de la gran unidad.

El sistema instalado debe poder brindar apoyo a puestos comando dispersos y en movimiento, a la vez que debe responder a características particulares como flexibilidad e interoperabilidad.

En relación al comando y control dentro de la administración del espacio aéreo del ejército, su empleo requiere un enlace con otro componente para procurar una adecuada separación entre aeronaves, hay organizaciones de aviación de ejército que pueden contribuir a este control del espacio aéreo, pero dicha organización no dispone de un sistema de redes posible de integrarse completamente a la maniobra terrestre, la cual es conducida por el sistema de comunicaciones e informática particular de la gran unidad.

El apoyo de comunicaciones a las operaciones aeromóviles requieren de un sistema flexible, con multiplicidad de enlaces y que opere en toda la zona de operaciones para apoyar las distintas fases de la operación en forma continua.

## **Capítulo III**

### **El Sistema de Comunicaciones Particular de la GUB**

El presente capítulo se desarrollará con la finalidad de diseñar un sistema de redes radioeléctricas dentro del sistema de comunicaciones particular de la gran unidad de batalla, que contemple las particularidades necesarias para el empleo de los medios aéreos integrados a la maniobra terrestre. Para lograr el mencionado propósito se definirán el concepto de empleo del batallón de comunicaciones, se describirán aquellas facilidades o sistemas que se consideran en la actualidad y finalmente incluir una propuesta de modificación de sus redes radioeléctricas que deben ser tenidos en cuenta por el oficial de comunicaciones durante el diseño del sistema.

#### **Sección I**

##### **El Batallón de Comunicaciones**

###### **Concepto general de empleo**

El batallón de comunicaciones es la mayor unidad táctica del arma de comunicaciones. constituye, en ese sentido, el elemento básico para brindar el apoyo de comunicaciones e informática al comando de la gran unidad de batalla y formaciones dependientes y, de configurarse bajo el ámbito de su jurisdicción, al comando del componente ejército del teatro de operaciones. (Ejército Argentino, 2023)

En forma excepcional y debidamente reforzado con personal, material y fracciones de comunicaciones de la Fuerza Aérea Argentina y/o de la Armada Argentina, proporcionará apoyo de comunicaciones e informática a un comando de teatro de operaciones o zona de emergencia en el ámbito conjunto.

El batallón de comunicaciones diseñará, instalará, operará y mantendrá subsistemas de comunicaciones e informática de funcionamiento temporario, permanente y/o semipermanente, interconectando las facilidades cableadas, radioeléctricas y satelitales que sean empleadas en los

cuarteles de la Fuerza, al subsistema de comunicaciones e informática guarnicional del Ejército (SUCOIGE). (Ejército Argentino, 2023)

### **Misión**

El batallón de comunicaciones tendrá la misión de proporcionar apoyo de comunicaciones e informática a un comando de gran unidad de batalla o superior al que sea asignado, tanto en tiempos de paz como durante el desarrollo de las operaciones militares, para posibilitar en forma segura y en oportunidad, la transferencia de información en voz, datos y video con el comando superior, con los comandos subordinados y con los comandos del mismo nivel de conducción, formaciones y elementos dependientes, a fin de facilitar el comando y control. (Ejército Argentino, 2023)

### **Capacidades del Batallón de Comunicaciones**

Dentro de sus capacidades principales podemos destacar, como eje central, proporcionar apoyo de comunicaciones e informática, en todo tiempo, a través de distintas acciones y actividades, las cuales podrán ser en guarnición o en campaña.

Las capacidades de la unidad táctica de comunicaciones podrán variar en relación a su misión particular, o características de la zona de operaciones, se mencionan a continuación aquellas que revisten importancia para el desarrollo de la investigación.

- Instalar, operar y mantener un centro de comunicaciones e informática de campaña en apoyo al puesto comando principal de un comando de Gran Unidad de Batalla.
- Instalar, operar y mantener un centro de comunicaciones e informática de campaña alternativo, reducido en movilidad y con facilidades mínimas para el apoyo a un puesto comando distinto al principal o al elemento logístico que por su nivel apoye.

- Operar y mantener un grupo de comunicaciones móvil , en capacidad de brindar apoyo a los desplazamientos del puesto de comando táctico del comando apoyado, con su mismo tipo de movilidad.
- Diligenciar tráfico de comunicaciones.
- Instalar, operar y mantener cuatro estaciones de control de red radioeléctricas (Comando, Operaciones e inteligencia, Logística, Apoyo de Fuego) correspondientes a las redes internas del sistema de comunicaciones e informática particular del comando apoyado.
- Instalar, operar y mantener cuatro estaciones radioeléctricas correspondientes a las redes externas del sistema del comando apoyado.
- Operar y mantener un enlace radioeléctrico en muy alta frecuencia, correspondiente a la banda aeronáutica, para enlazarse con aeronaves en vuelo y requerir apoyo aéreo.
- Instalar y mantener un Grupo Repetidor en apoyo al Puesto comando Principal y eventuales desplazamientos dentro de su área de cobertura.
- Instalar, operar y mantener vínculos satelitales en apoyo al Puesto comando Principal.

### **Funciones del Batallón de Comunicaciones**

El batallón de comunicaciones, entiende en la ejecución de tareas dentro del ámbito de su jurisdicción, relacionadas al perfeccionamiento y mantenimiento de facilidades cableadas, permanentes y/o semipermanentes, y principalmente en el diseño, instalación, operación y mantenimiento del sistema de comunicaciones e informática particular, en apoyo a un comando de componente terrestre del teatro de operaciones, de gran unidad de batalla, de zona del interior, de zona de emergencia o de otras organizaciones transitorias de nivel superior a gran unidad de combate que se conforme y al que le sea asignado. (Ejército Argentino, 2023)

El sistema que instale la unidad debe permitir integrarse con el comando superior, comandos adyacentes, puestos comando de mismo nivel y los sistemas territoriales de la zona de operaciones.

Además, debe considerar dentro de sus funciones el procesamiento de la información que llega al puesto comando, por medio del procesamiento de mensajes, en forma automática, semiautomática o manual, incluyendo el registro de los mismos, integrando el sistema de comunicaciones particular con las redes internas de apoyo de fuego, de inteligencia u otras redes necesarias para la ejecución de la maniobra de la gran unidad apoyada.

Entenderá también en la confección, distribución y control de las órdenes, registros e informes de comunicaciones e informática del comando al que es asignado, tanto como la elaboración e implementación del plan control de emisiones (CONEM) y las IFC/IEC de su nivel. Instalando, administrando y manteniendo las facilidades que conforman el sistema táctico de comando y control del puesto comando principal y, eventualmente, de otro puesto comando distinto de aquel, considerando siempre la ejecución de acciones de ciberdefensa.

De acuerdo a la doctrina vigente, el batallón de comunicaciones intervendrá también en:

- La obtención de información técnica de comunicaciones e informática, contribuyente a la determinación del Orden de Batalla Electrónico del enemigo.
- El desarrollo de normas, directivas y procedimientos relacionados a comunicaciones e informática, guerra electrónica y ciberdefensa.
- La integración del sistema del comando apoyado con los comandos y elementos de otras fuerzas, en el marco de operaciones conjuntas y/o combinadas.
- En la elaboración del plan control de emisiones del comando de componente terrestre del teatro de operaciones o de la gran unidad de batalla.

## **Sección II**

### **Sistema de Comunicaciones que instala el Batallón de Comunicaciones**

El batallón de comunicaciones en apoyo a la gran unidad de batalla cumplirá su misión instalando un sistema que depende de dos subsistemas representados en las Subunidades A y B. Actualmente se ha tratado de diferenciar las funciones o tareas principales de las mencionadas subunidades, estableciendo en forma general que la compañía de comunicaciones A, será quien se encargue de la instalación de los medios de campaña, mientras que la compañía de comunicaciones B, será responsable de las instalaciones guarniciónales.

Para analizar la parte del sistema que influye en el sistema de redes, se destacarán algunos aspectos de la compañía de comunicaciones “A”.

La compañía de comunicaciones “A” tendrá la misión de instalar, operar y mantener el centro de comunicaciones e informática de campaña en proximidades del puesto comando principal del comando de gran unidad de batalla o superior y, eventualmente, un centro de comunicaciones e informática reducido/alternativo en apoyo a un puesto comando distinto de aquel, para posibilitar el flujo de información escrita, voz, datos y video desde y hacia el comando apoyado, a fin de contribuir con el sistema de comunicaciones e informática que establece el batallón de comunicaciones. (Ejército Argentino, 2023)

#### **Capacidades de la Compañía de Comunicaciones A**

Esta subunidad podría decirse que lleva el esfuerzo principal del sistema instalado por la unidad de comunicaciones, en esta investigación se expondrán aquellas capacidades que más se relacionen con el tema en cuestión.

- Instalar, operar y mantener el centro de comunicaciones en apoyo a un puesto comando de GUB o superior asignado, para integrarse a los sistemas de comunicaciones fijos del Ejército, y los sistemas subsidiarios.
- Administrar facilidades de comunicaciones e informática que permitan conformar un sistema de comando y control, y operar distintas redes radioeléctricas de su nivel.
- Establecer, operar y mantener un grupo de comunicaciones móvil en apoyo al puesto comando táctico del comando de gran unidad de batalla (GUB) o superior apoyado, manteniendo el enlace durante toda la operación.

### **Organización**

La compañía de comunicaciones “A” del batallón de comunicaciones estará conformada por un grupo comando, una sección centro de comunicaciones, una sección enlaces y una sección comunicaciones e informática del puesto comando. (Ejército Argentino, 2023)

En relación con la organización de esta subunidad es importante resaltar que el grupo comando deberá proporcionar el personal y medios al jefe de la compañía de comunicaciones “A” para facilitar la ejecución de las actividades básicas de la conducción que debe desarrollar, a fin de permitir el comando y control de la subunidad.

La sección centro de comunicaciones dentro de sus capacidades debe administrar las facilidades del sistema táctico de comando y control del puesto comando de gran unidad de batalla o superior, apoyado.

La sección comunicaciones e informática del puesto comando será responsable de las redes informáticas de campaña físicas e inalámbricas y las terminales telefónicas de datos en el centro de comunicaciones. Y operará también los grupos de comunicaciones móviles que se desplieguen en toda la zona de operaciones en apoyo al puesto comando táctico del comando apoyado.

Dentro de sus capacidades se puede destacar:

- Proporcionar apoyo a puestos comandos tácticos del comando apoyado.
- Integrar sus medios a las redes radioeléctricas internas y externas del comando apoyado para la transmisión de información en voz, datos e imágenes.
- Ejecutar integración radiotelefónica e integración radio a radio.
- Enlazar al puesto comando en la banda de frecuencia aeronáutica y marina, empleando equipos vehiculares y portátiles.
- Efectuar desplazamientos con la movilidad y velocidad adecuada. Será conveniente que los medios se encuentren instalados en un vehículo terrestre ligero con la capacidad de configurarse modularmente para ser instalado y operado también desde aeronave de ala rotativa o fija, desde los cuales se conduzcan eventualmente las operaciones.

La sección enlaces tendrá la responsabilidad de instalar, operar y mantener los grupos radioeléctricos para integrarse a las distintas redes radioeléctricas internas y externas necesarias para la conducción de las operaciones de su nivel.

Los distintos grupos radioeléctricos tienen la misión de instalar, operar y mantener sus medios radioeléctricos para permitir la transmisión y recepción de información de voz y datos, conformar las redes radioeléctricas e integrar los sistemas de comunicaciones e informática a fin de facilitar el comando y control de las operaciones.

### **Redes que instala la Sección Enlaces**

- Red comando interna, como estación control de red.
- Red logística interna, como estación control de red.
- Red operaciones / inteligencia interna, como estación control de red.
- Red apoyo de fuego interna, como estación control de red.

- Red comando externa, como corresponsal de la red.
- Red logística externa, como corresponsal de la red.
- Red operaciones / inteligencia externa, como corresponsal de la red.
- Red apoyo de fuego externa, como corresponsal de la red.

## Redes radioeléctricas con las que se enlaza el Batallón de Comunicaciones en apoyo a la GUB

**Figura 2**

*Esquema redes radioeléctricas Batallón de Comunicaciones*

REDES	ENLACE CON	OBSERVACIONES
Comando externa	Cdo CTTO Cdo(s) otras GGUUB Eventual Cdo GUC	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Operaciones e inteligencia externa	Cdo CTTO Cdo(s) otras GGUUB Eventual Cdo GUC Eventual EMGE	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Logística externa	Cdo CTTO Cdo(s) otras GGUUB Eventual Cdo GUC Eventual EMGE	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Apoyo de fuego externa	CCAF otras GGUUB	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en GCM/PCT.
Comando interna	Cdo(s) GGUUC Formaciones Eventual, Cdo UU y Subun(s) Indep Espec	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Operaciones e inteligencia interna	Cdo(s) GGUUC Elem(s) lcia del nivel	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Logística interna	Cdo(s) GGUUC Formaciones Eventual, Cdo UU y Subun(s) Indep Espec	Se emplearán Eq(s) radio en HF seguros instalados en CCIC y en los GCM/PCT.
Apoyo de fuego interna	CCAF GGUUC CCAF UU especiales	Se emplearán EQ(S) radio en HF seguros instalados en CCIC y en GCM/PCT.

Fuente: Ejército Argentino

### Sección III

## Consideraciones del sistema de comunicaciones para integrar los Medios Aéreos que operen en la zona de responsabilidad de la GUB

### Conceptos Generales

El sistema de comunicaciones particular de la gran unidad de batalla debe permitir al comandante y a su estado mayor, conducir la operación en todas sus fases, con la suficiente flexibilidad e interoperabilidad con el resto de los sistemas que se empleen en la zona de

operaciones. El sistema instalado es la principal herramienta que tiene el comandante para ejercer las actividades básicas de la conducción.

El batallón de comunicaciones establece para ello una serie de facilidades, para que por medio de la operación de las mismas pueda cumplir su misión. El batallón de comunicaciones debe contemplar todas las posibles redes que aseguren la unidad de comando y el cumplimiento de los criterios de emisión ordenados en el plan control de emisiones, para ello debe integrar a su estructura de apoyo de comunicaciones todas las redes disponibles.

La compañía de comunicaciones A, responsable de la instalación de los medios de campaña y su integración con el resto de los sistemas y facilidades instalados, debe contemplar en su sección enlaces la posibilidad de integración con los medios que operan en la tercera dimensión desde la instalación de sus principales facilidades y desde un posible despliegue de un puesto comando móvil.

Habitualmente en otros niveles de la conducción existían redes de comunicaciones que estaban destinadas al apoyo aéreo, lo cierto es que la doctrina expresa que el mismo es ejecutado por otro componente del teatro de operaciones, se refiere en este caso como el apoyo que podrá brindar el componente aéreo a través de los medios de la fuerza aérea al componente terrestre. (Ejército Argentino, 2021)

En el nivel unidad de comunicaciones, no está contemplada esa red y no está estructurado tampoco la posibilidad de enlace con los medios aéreos del Ejército Argentino, sin embargo la responsabilidad de enlace permanente del comandante con sus elementos dependientes durante todas las fases de una operación sigue siendo del sistema de comunicaciones.

Esta continuidad del apoyo podrá ser alcanzada con un sistema fijo, con un sistema de campaña o con un desplazamiento de un puesto comando táctico terrestre o aéreo.

En la situación planteada, y con los distintos conceptos de empleo de un batallón de comunicaciones de campaña, la capacidad de disponer de una estructura que permita el enlace y la conducción de una operación en todos los ámbitos es una importante necesidad. El sistema de comunicaciones no debe ser ajeno a los medios que operan en la tercera dimensión en apoyo al componente terrestre, ni tampoco a los medios aéreos que integran la maniobra terrestre.

Es importante destacar que, al referirnos a las responsabilidades de comunicaciones, algunos aspectos de enlaces internos de la tropa técnica de aviación de ejército, pueden ser responsabilidad de su propia sección de comunicaciones, pero es relevante entender que la concepción de empleo de la mencionada tropa técnica es en toda la zona de responsabilidad y no puede existir un sistema paralelo de comunicaciones, se requiere unidad de comando.

La cantidad de redes o facilidades instaladas responden a una clara necesidad de comando, a la vez que se deben evaluar el cumplimiento de la mayor a cantidad posible de los criterios de comunicaciones al momento de diseñar el sistema.

Es necesario destacar que el batallón de comunicaciones en apoyo a una gran unidad de batalla operará en una extensa zona de responsabilidad, donde por cuestiones de dispersión táctica los elementos dependientes de esta gran unidad y sus medios estarán separados físicamente para reducir la vulnerabilidad a las acciones del enemigo.

Es dable aclarar que, en las características de las operaciones de combate actuales, junto con las acciones que ambas fuerzas realizan para el control del espectro electromagnético, la redundancia de medios cobra una relevancia superior.

El nivel gran unidad de batalla necesita cierto tráfico específico en cada red de forma tal de mantener un normal volumen de tráfico radioeléctrico durante el transcurso de la operación, para evitar la sobrecargar del sistema y facilitar la conducción de las operaciones en cada área de la conducción.

## **Propuesta de Redes radioeléctricas que debería contemplar el Batallón de Comunicaciones en apoyo a la GUB**

Red de Requerimiento de apoyo aéreo (Apy Ae): esta red está contemplada en otros niveles de la conducción, particularmente a nivel componente terrestre del teatro de operaciones, su característica específica es que está destinada al pedido o coordinación de apoyo aéreo, pero cuando sea provisto por otro componente. Esta situación ocurre más frecuentemente en las operaciones de naturaleza conjunta, como las aerotransportadas. Las mencionadas operaciones podrán ocurrir en el ámbito de la zona de responsabilidad de la gran unidad de batalla, pueden estar inclusive coordinadas en otro nivel de la conducción, pero el batallón debe tener la suficiente infraestructura para ser un corresponsal más de esa red, para el caso de tener que intervenir durante la fase de conexión con las fuerzas terrestres que le dependan y lograr su efecto deseado.

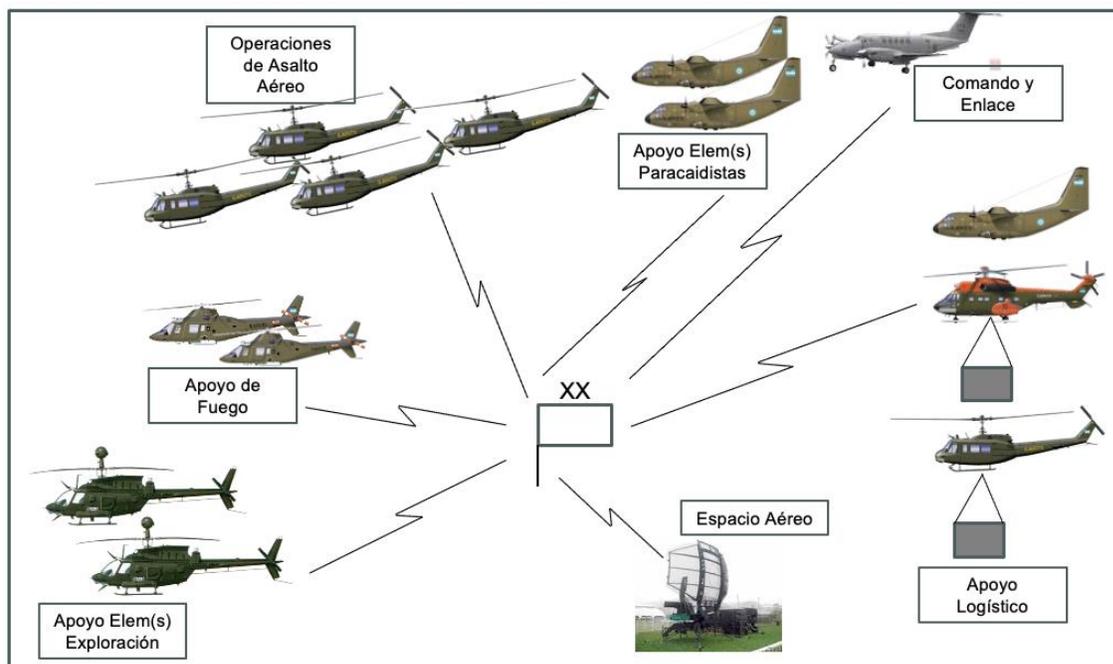
Red de apoyo de fuego aéreo (Apy Fgo Ae): la red de apoyo de fuego opera en todos los niveles de la conducción, a nivel gran unidad de batalla el batallón instala una red para coordinar los fuegos junto con las acciones de sus elementos de maniobra, la aviación de ejército con sus helicópteros de ataque y artillados, es una de las opciones de las que podrá disponer el oficial coordinador de apoyo de fuego para alcanzar esos blancos que resulten inaccesibles por otros medios, y debe poder controlar su conducción en todo momento. La coordinación del apoyo de fuego se logra con unidad de comando, siendo además uno de los aspectos donde el comandante incide en forma directa en el desarrollo de las operaciones, por lo que ese mismo puesto comando debe estar en condiciones de ordenar y coordinar el empleo de morteros, de artillería y de apoyo de fuego aéreo del ejército en forma simultánea e inmediata, sin depender de otros sistemas paralelos. Además, los medios de aviación de ejército podrán emplearse también para corrección del tiro de artillería, o identificación de blancos, por lo que requiere un tráfico específico sin interferir otras redes.

Red de apoyo de aviación de ejército (Apy AE): como fue descrito anteriormente en los capítulos previos, la aviación de ejército ejecuta distintas tareas y actividades en todo el espectro de la maniobra, esta es la red principal de la conducción de las operaciones aeromóviles. Principalmente opera en la banda de las frecuencias aeronáuticas, sin embargo, podrá variar dependiendo de las condiciones particulares de los medios instalados en las aeronaves. Su misión principal es la sincronización de los efectos, en tiempo y espacio de las acciones de aviación de ejército junto con el resto de los elementos de la gran unidad de batalla.

Red de centro de operaciones de vuelo (Ops Vlo): la tropa técnica de aviación de ejército despliega medios de control del tránsito aéreo, los cuales permiten mantener enlace con las aeronaves en vuelo, pero este enlace solo está destinado a asegurar la separación física entre las distintas aeronaves, y en una coordinación con los elementos responsables del control del tránsito aéreo del componente aéreo, coordinar también rutas aéreas de entrada o salida, y alturas de vuelo de ingreso a la zona de operaciones. Estas organizaciones de control de tránsito aéreo, estarán ubicadas donde mejor puedan realizar sus tareas, las cuáles no siempre van a coincidir con la instalación de los puestos comando, aun así, es necesario tener una red de enlace con estas organizaciones que podrán estar a distintas distancias, con otras finalidades de la conducción táctica de la maniobra, pero brindar información para la toma de decisiones al tener acceso directo a la administración del espacio aéreo. Este enlace servirá además para obtener información para la red alarma ante posibles ataques aéreos.

**Figura 3**

*Esquema de enlaces necesarios a nivel Gran Unidad de Batalla*



Fuente: Elaboración propia

### **Análisis comparativo de la Propuesta de Redes radioeléctricas en relación con los Preceptos rectores del apoyo de comunicaciones e informática**

Los preceptos rectores del apoyo de comunicaciones e informática son pautas probadas, obtenidas de las propias experiencias y lecciones aprendidas, que deberán ser observadas, interrelacionadas, balanceadas y aplicadas en la etapa de planificación y diseño de los sistemas particulares y durante la ejecución del apoyo a las operaciones para lograr que el mismo se desarrolle en forma eficiente. (Ejército Argentino, 2015)

**Tabla 1**

*Cuadro comparativo en relación a los preceptos rectores de Comunicaciones*

Preceptos rectores del Arma de Comunicaciones	Sistema de Redes Actual	Sistema de Redes Propuesto
Confiabilidad	Menor	Mayor

Seguridad	Menor	Mayor
Flexibilidad	Menor	Mayor
Integración	Menor	Mayor
Dispersión	Menor	Mayor
Economía de medios	Mayor	Menor
Rapidez	Menor	Mayor
Facilidades Orgánicas	Menor	Mayor

Fuente: Elaboración propia

Lo que se puede apreciar en la tabla previa, es que, si bien incrementar la cantidad de redes operativas durante la maniobra van a tener un impacto directo en la cantidad de medios, también permiten disponer de mejores condiciones para el diseño del sistema desde la perspectiva de los preceptos rectores del arma de comunicaciones.

De la tabla expuesta destaco particularmente integración, rapidez y flexibilidad, que por lo expuesto serian los principales a considerar en las operaciones aeromóviles.

### **Análisis comparativo de la Propuesta de Redes radioeléctricas en relación con los Principios para conducir las Operaciones Militares**

Los Principios para conducir las operaciones militares, representan un axioma o verdad fundamental, cuya observancia posibilita, en gran medida, el ejercicio de una exitosa conducción de las fuerzas en el cumplimiento de la misión. (Ejército Argentino, 2015)

Para el desarrollo del presente análisis comparativo solo se incluyeron aquellos que más se relacionan con el tema de investigación presentado.

#### **Tabla 2**

*Cuadro comparativo en relación a los Principios de la Conducción*

Principio de la Conducción	Sistema de Redes Actual	Sistema de Redes Propuesto
Economía de Fuerzas	Mayor	Menor
Maniobra	Menor	Mayor
Sorpresa	Menor	Mayor
Masa	Menor	Mayor

Unidad de Comando	Menor	Mayor
Libertad de Acción	Menor	Mayor
Simplicidad	Menor	Menor
Integración	Menor	Mayor

Fuente: Elaboración propia

En relación a la tabla presentada, se puede apreciar que el sistema de redes propuesto es mas complejo y requiere de mayor cantidad de medios, pero va a facilitar al comandante en el ejercicio de la conducción ya que favorece a la maniobra, sorpresa, libertad de acción e integración. De lo presentado quisiera destacar maniobra e integración, que en forma genérica son los más relacionados con las operaciones aeromóviles.

### **Análisis comparativo de la Propuesta de Redes radioeléctricas en relación con los Preceptos para conducir las Operaciones Militares**

Los Preceptos para conducir las operaciones militares, son mandatos relativos a la conducta de los distintos conductores que rigen, normalmente, las acciones terrestres, y caracterizan tanto la sustancia como la forma de conducir las operaciones militares de las Fuerzas Terrestres. (Ejército Argentino, 2015)

#### **Tabla 3**

*Cuadro comparativo en relación a los Preceptos de la Conducción*

Precepto para Conducir las Operaciones	Sistema de Redes Actual	Sistema de Redes Propuesto
Iniciativa	Menor	Mayor
Velocidad	Menor	Mayor
Profundidad	Menor	Mayor
Sincronización	Menor	Mayor
Flexibilidad	Menor	Mayor

Fuente: Elaboración propia

De la comparación presentada es importante destacar que el sistema de redes propuesto favorece a la aplicación de todos los preceptos de la conducción de las operaciones, para el caso de las operaciones aeromóviles son de mayor relevancia la sincronización y la flexibilidad.

#### **Sección IV**

##### **Conclusiones parciales del tercer capítulo.**

Luego de analizar la misión y aspectos particulares del batallón de comunicaciones, es importante destacar que es la unidad táctica del arma de comunicaciones responsable del sistema de comunicaciones particular de la gran unidad de batalla, y como tal cumple su función a través de la instalación de distintas facilidades e instalaciones.

Dentro de su misión principal la mencionada unidad extiende en campaña el sistema de comunicaciones guarnicional de la fuerza que opera en tiempos de paz, operando como un nodo.

Esta organizado con tres subunidades, la compañía de comunicaciones A es la responsable de instalar el sistema de comunicaciones en apoyo al puesto comando, y por medio de su sección enlaces, mantiene las redes radioeléctricas que el sistema necesita para enlazarse con el puesto comando del escalón superior, o adyacente y sus elementos dependientes.

En la doctrina especifica el batallón de comunicaciones de campaña no contempla en sus redes, enlaces específicos radioeléctricos con los medios aéreos del ejército, aunque sí reconoce la responsabilidad y la necesidad de los enlaces al referirse a las capacidades de un puesto comando táctico.

La concepción del puesto comando debe considerar además la instalación próxima del centro de operaciones de vuelo para operar en forma reunida, siempre que sea posible con el centro de operaciones tácticas.

Se requiere además de un puesto comando móvil que debe estar en capacidad de mantener la operación de las mencionadas redes, para proporcionar la continuidad del enlace sin importar la ubicación física del comandante durante el desarrollo de las operaciones.

En relación a la integración con los medios aéreos del ejército, es necesario un enlace con la red de apoyo de fuego, que permita la transmisión de información específica para coordinar el empleo de las aeronaves de ataque, una red que permita el máximo aprovechamiento de los medios de aviación de ejército en el resto de la ejecución de las tareas de apoyo aeromóvil, una red que asegure la coordinación con el componente aéreo para solicitar distintos requerimientos con el escalón superior y finalmente un enlace con el centro de operaciones de vuelo para obtener información y mantener un continuo enlace sobre aspectos referidos a la administración del espacio aéreo del Ejército Argentino.

La mencionada estructura de redes permitirá desde el punto de vista de los preceptos rectores del arma de comunicaciones que el sistema tenga mayor flexibilidad, confiabilidad e integración.

En relación a los principios de la conducción, tendrá ventajas sustanciales, destacándose para estas operaciones la unidad de comando, la maniobra y la integración. Y además contribuye a incrementar la flexibilidad y sincronización de la maniobra dentro de los preceptos de la conducción.

## Conclusiones finales

La presente investigación ha tratado de abordar aspectos que aseguren la ejecución de las distintas operaciones aeromóviles, centrándose en la planificación y coordinación en el contexto de una gran unidad de batalla, específicamente en lo que respecta a la función de combate Comando y Control.

La función de combate comando y control, desde la perspectiva estudiada requiere de un sistema de comunicaciones particular, el cual a nivel gran unidad de batalla debe ser instalado por un batallón de comunicaciones.

De lo expuesto podemos destacar que la coordinación es esencial, representa una de las actividades básicas de la conducción, pero que adquiere una relevancia mayor por la cantidad de partes involucradas, la investigación enfatiza la importancia de la coordinación entre los distintos responsables involucrados en las operaciones aeromóviles debido a la naturaleza descentralizada de la ejecución. Aunque la ejecución puede ser descentralizada, la conducción y el apoyo de comunicaciones deben ser centralizados.

La aviación de ejército desempeña un papel crucial en la maniobra terrestre, y ejecuta misiones y tareas en distintas áreas de la zona de operaciones, su participación es físicamente muy extensa, por lo que excede a la clásica responsabilidad de asegurar su empleo con su propio sistema de comunicaciones, y a pesar de no tener la capacidad orgánica de enlazarse en forma permanente con el sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla, su función debe ser coordinada y controlada para garantizar su contribución eficiente.

Las operaciones aeromóviles de asalto aéreo, pueden involucrar elementos de asalto aéreo, de aviación de ejército y constituir fuerzas aeromóviles, realizan diversas misiones en toda la zona de operaciones.

También estas operaciones podrán requerir enlaces entre los elementos aéreos y cualquiera de las unidades o elementos dependientes, en el contexto de las operaciones de apoyo aeromóvil, buscando incrementar las capacidades del instrumento militar.

Las operaciones mencionadas podrán desarrollarse en forma secuencial o simultánea, depende siempre de la maniobra de la gran unidad.

Durante la investigación se subraya la importancia de un sistema de comunicaciones eficiente como herramienta fundamental para la conducción. Este sistema se compone de recursos humanos, procesos, redes de comunicaciones y puestos de comando que deben ser flexibles y operar en toda la zona de responsabilidad.

El corazón de esta coordinación eficiente, es el sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla, que instala el batallón de comunicaciones en apoyo.

El empleo de la tercera dimensión además requiere la necesidad de un enlace con otros componentes y la correcta administración del espacio aéreo del ejército, para controlar el espacio aéreo y garantizar la separación adecuada entre las aeronaves.

La investigación refleja claramente una concepción doctrinaria del rol del batallón de comunicaciones como responsable del sistema de comunicaciones de la gran unidad de batalla, el cual para cumplimentar su tarea debe adaptarse a las necesidades operacionales de su comandante. Este batallón opera como un nodo y se organiza en subunidades para garantizar la instalación y el mantenimiento de las distintas redes.

Se han presentado las distintas facilidades que cuenta una unidad táctica de comunicaciones, pero es importante destacar, que la investigación fue abordada desde ejecución de operaciones en el extenso territorio de la República Argentina, por lo que el empleo de las redes radioeléctricas no puede ser evitado, convirtiéndose en la facilidad más usada.

La estructura de las redes radioeléctricas propuesta incorpora y asegura la integración con los medios aéreos, facilitará los principios de unidad de comando, de integración y de masa en el cumplimiento de la misión.

Este sistema permite materializar los preceptos de iniciativa, flexibilidad y sincronización, por lo que facilita el control del ritmo de las operaciones, alcanzando los efectos planificados por el comandante de la gran unidad.

Las condiciones actuales y las características de las operaciones del combate moderno, requieren efectuar los ajustes necesarios para una correcta adaptación de los sistemas para enfrentar la necesidad de un enfoque centralizado para el comando y control en un entorno operacional descentralizado y dinámico, el sistema de redes propuesto facilita la adaptación al mencionado entorno.

### **Aportes Profesionales del Autor**

Como visión personal del tema de investigación, es mi intención despertar el interés mutuo de las partes involucradas en el desarrollo de estas operaciones y en los aspectos particulares del control del espacio aéreo.

Es importante incorporar a la doctrina específica del arma de comunicaciones, aspectos técnicos y operativos de comunicaciones aeronáuticas y su implicancia y participación en el espectro electromagnético. A la vez de enfatizar a la tropa técnica de aviación de ejército la importancia de los medios que opera y su necesidad de integración y subordinación al sistema de comunicaciones del puesto comando al que apoya.

Seria de interés además considerar los aspectos de responsabilidad del establecimiento del sistema de comunicaciones particular en apoyo a las tropas técnicas, debido a que su operación no está circunscripta a una sola región de la zona de operaciones, sino a toda su extensión.

La incorporación de las redes propuestas al sistema de comunicaciones no solo va a facilitar la coordinación en el ámbito específico, sino que además permitirá una mayor interoperabilidad e integración de sistemas en el ámbito conjunto.

Esta investigación pretende también contribuir a un proceso de planeamiento conjunto, donde en la búsqueda de la integración de las capacidades de las distintas fuerzas, las redes y los medios disponibles en el marco específico faciliten dicho proceso.

El empleo de la tercera dimensión, evoluciona rápidamente, la estructura de los medios de comando y control debe acompañar la mencionada evolución, hoy en nuestras fuerzas armadas el espacio aéreo es ocupado en su mayoría por aeronaves tripuladas, pero si se analiza el empleo de otras fuerzas armadas muy probablemente en un futuro próximo será ocupado por aeronaves no

tripuladas, para lo cual reconocer a los medios que operan en la tercera dimensión como parte del sistema es el paso inicial.

No es ajeno a los integrantes del Ejército Argentino que las capacidades de sus unidades dependen de los medios disponibles, esta investigación espera también contribuir con ciertos aspectos doctrinarios, a la detección de una necesidad que conduzca posteriormente a la incorporación de medios.

La visión planteada por el Estado Mayor Conjunto de las Fuerza Armadas, respecto de las operaciones multidominio, requiere la integración de los distintos dominios, la sólida y cohesionada operación aeroterrestre del ejército facilitará la evolución de dicha concepción operacional. La integración de nuestros propios medios representa el primer paso para la futura operación en el marco conjunto.

Es de interés resaltar que los aspectos particulares de la concepción estratégica defensiva de la República Argentina no fueron objeto de esta investigación, sin embargo, la división territorial del país en distintas áreas estratégicas, van a requerir que los elementos de comando y control incrementen sus capacidades y medios para cumplir su misión.

Estos tendrían una participación mayor, ya que se espera un escenario con redes más extensas y complejas en ámbitos específicos y conjuntos.

Finalmente, soy de opinión que la modificación de las estructuras, de las redes y de la doctrina representan una respuesta a las necesidades derivadas de la evolución de las operaciones militares y de las distintas variables que influyen sobre el Ambiente Operacional, el Oficial de Comunicaciones tiene la responsabilidad de considerarlas y adaptarlas en forma permanente a su sistema.

## Referencias

Ejército Argentino (2006). *Conducción de Tropas de Asalto Aéreo*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2009). *Operaciones Aeromóviles*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2010). *Conducción de la Aviación de Ejército*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2012). *Operaciones de Asalto Aéreo*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2014). *Conducción de elementos de Asalto y Apoyo al Asalto*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2015). *Conducción para las fuerzas terrestres*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2017). *Conceptos básicos sobre sistemas de Comunicaciones, Informática y Guerra Electrónica de la Fuerza*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2018). *Administración del Espacio Aéreo del Ejército*. Estado Mayor General del Ejército.

Mayor Pizzi Gader, R (2019). *Determinación de las pautas de asignación operacional mínima, para la estructura del sistema de comando y control moderno de una GUB*. Escuela Superior de Guerra.

Mayor Baigorria, F (2020). *Características del apoyo de las Telecomunicaciones para la conducción de la GUB*. Escuela Superior de Guerra.

Ejército Argentino (2021). *Técnicas y Procedimientos aeromóviles para las Fuerzas Terrestres*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2022). *Centro de comunicaciones e informática de Campaña*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2023). *Organización y Funcionamiento de los Estados Mayores*. Estado Mayor General del Ejército.

Ejército Argentino (2023). *Conducción del Batallón de Comunicaciones*. Estado Mayor General del Ejército.