



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



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Título: "Empleo de aeronaves no tripulados en el nivel táctico del conflicto para apoyo de fuego aéreo cercano".

Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT, presenta el Mayor Jorge Andrés Martín PINEIRA

Director de TFI: Coronel (R) Ignacio CAPANEGRA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de mayo de 2022

Resumen

En el presente trabajo de investigación se obtiene como resultado una propuesta de organización en el Ejército Argentino de un elemento que contempla a los sistemas aéreos no tripulados en misiones de apoyo de fuego aéreo cercano a nivel táctico. A lo largo de 3 capítulos se determinó la situación actual en el marco regional del desarrollo y las operaciones que están en condiciones de ejecutar los aviones no tripulados, además se analizó el conflicto actual de Nagorno –Karabakh, donde se observó de qué manera este tipo de tecnologías contribuyen a las operaciones que realiza el Componente Terrestre del Teatro de Operaciones y por último se ha diseñado una propuesta de organización que cumple con las características necesarias del entorno en el cual será empleada. Se presentan los resultados con las conclusiones de la organización que tendrán características distintivas que permiten realizar un planeamiento centralizado al más alto nivel de la Grandes Unidades de Batalla con una ejecución descentralizada de acuerdo a las necesidades de las Grandes Unidades de Combate. Este tipo de organización permite la modularidad componiendo capacidades según sea el problema militar, en estricta relación con la interoperabilidad, que debe haber no solo entre las secciones por la misión a cumplir, ya sea apoyo de fuego aéreo directo y apoyo de fuego aéreo cercano, sino con la capacidad de integrarse con la artillería de campaña, al sistema táctico de comando y control, al sistema automatizado de tiro de artillería de campaña e inclusive al sistema automatizado de tiro con mortero entregando como valor agregado una mayor conciencia situacional.

PALABRAS CLAVES: Sistema Aéreo no tripulado - Organización – Tecnología – Apoyo de fuego aéreo cercano.

Tabla de contenidos		
INTRODUCCIÓN		
Presentación del Problema		1
Antecedentes		2
Justificación del Problema		3
Marco de Referencia		4
Principal Bibliografía a emplear		6
Objetivos		8
Metodología a emplear		9
DESARROLLO		
CAPÍTULO I		
AERONAVES NO TRIPULADAS EN EL MARCO REGIONAL		
Finalidad		10
Sección I	Situación en el marco regional	10
Sección II	Operaciones ISTAR y contra superficie	16
Sección III	Conclusiones	19
CAPITULO II		
EMPLEO DE AERONAVES NO TRIPULADAS EN ÁREAS DEL CONFLICTO DE NAGORNO-KARABAKHS.		
Finalidad		20
Sección I	Conflicto de Nagorno Karabah	20
Sección II	Sistema aéreos no tripulados en el nivel táctico	25
Sección III	Conclusiones	29
CAPÍTULO III		
PROPUESTA ORGANIZACIONAL, MISIONES Y CONCEPTO DE EMPLEO DEL SISTEMA AÉREO NO TRIPULADO DE COMBATE.		
Finalidad		31

Sección I	Características del ambiente operacional terrestre	31
Sección II	Misión, capacidades y concepto de empleo	33
Sección III	Organización experimental	36
Sección IV	Conclusiones	41
CONCLUSIONES FINALES		
Conclusiones finales		44
Aporte Personal		48
CONCLUSIONES FINALES		
Referencias		49

Introducción.

Presentación del Problema.

El presente trabajo de investigación tiene por objeto determinar una propuesta del diseño de una organización que integre los aviones no tripulados al sistema de apoyo de fuego en el nivel táctico en operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano al Ejército Argentino.

Se puede decir que, el apoyo de fuego aéreo cercano directo e inmediato, es una tarea que ejecutará en la actualidad la Fuerza Aérea, y la Aviación de Ejército con los helicópteros artillados, pudiéndose complementar con sistemas aéreos no tripulados.

No existe una organización de aviones no tripulados para apoyo de fuego aéreo cercano, que cumpla con esta función y requiere se diseñe en el Ejército Argentino, que permita crear las condiciones favorables y se integre al sistema de apoyo de fuego.

Disponiendo de tal organización el Comandante de este nivel tendrá una herramienta más que actúe como multiplicador del poder de combate, con la finalidad de alcanzar la eficiencia y el cumplimiento de la misión.

A partir de estas teorías y conceptos surge la necesidad de incorporar un sistema aéreo no tripulado, para que el Comandante táctico aproveche su utilización y empleo de manera eficiente.

No sólo el Comandante debe dominar, sino que también debe controlar una parte sustancial de los multidominios de un teatro de operaciones. Por consiguiente, es necesario el empleo de diversos medios y recursos para lograrlo.

El apoyo de fuego aéreo cercano solo se ejecutará hasta la línea de coordinación de apoyo de fuego (LCAF), por lo tanto se puede decir que, estos fuegos se utilizarán en la práctica en unos pocos kilómetros de acuerdo al alcance de los cañones, ahora bien, es necesario aclarar que los aviones no tripulados se podrán usar más allá de la misma, como interdicción aérea táctica, pero en el trabajo que nos ocupa solo se abordaran los fuegos más acá de la LCAF.

Antecedentes.

Si se consideran los requerimientos aéreos de un Comandante de nivel táctico se puede complementar al empleo de las aeronaves tripuladas con aeronaves no tripuladas, ya que los aviones no tripulados de última generación poseen la capacidad de ejecutar operaciones militares similares. (Raimondo, 2013).

Es así como se puede observar en el trabajo final integrador con el tema “Empleo de vehículos no tripulados en el nivel operacional del conflicto” en su primer capítulo, que define las operaciones aéreas indistintamente, si son tripuladas o no tripuladas, como el conjunto de tareas previamente planificadas y coordinadas que son llevadas a cabo por vehículos aéreos para alcanzar un determinado objetivo (Raimondo, 2013).

Posteriormente encontramos la clasificación de las operaciones de combate que el autor propone a la luz de la doctrina de las Fuerzas Armadas de EEUU, por ser los más avanzados en estos medios.

Operaciones Contra Aéreas. Operaciones aéreas realizadas sobre aeronaves enemigas.

Operaciones Contra Superficie. Operaciones que tienen por propósito degradar (neutralizar, retrasar o destruir) el poder militar terrestre y marítimo del enemigo.

Operaciones Estratégicas. Su propósito es destruir/neutralizar los centros de gravedad del enemigo en forma directa.

Operaciones ISTAR. Son las más prolongadas de las que se desarrollan en el ambiente aéreo y las de mayor ejecución en la actualidad. Resultan de la combinación de las operaciones de Inteligencia en imágenes, señales, comunicaciones, vigilancia y reconocimiento y las operaciones de adquisición de objetivos. Estas operaciones tienen como propósito proveer al Comandante una visión actualizada de la situación.

Si bien, esta clasificación de las operaciones aéreas abarca todo el espectro en que aeronaves, ya sean tripuladas o no, pueden ejecutar estas misiones o tareas, es importante

destacar que para el objeto de esta investigación se tendrá en cuenta las operaciones aéreas que se establecen dentro del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO), entonces, se puede decir que, las operaciones contra superficie y las operaciones ISTAR son las que se tomarán en cuenta para el desarrollo de nuestra investigación.

Justificación del Problema

Es necesario, en este punto, se defina por qué incorporar los aviones no tripulados como un sistema, ya que, en los próximos años, el Ejército Argentino deberá estar en condiciones de combatir en entornos impredecibles, dinámicos, inestables y de creciente complejidad. Esto, unido a los rápidos avances científicos y la posibilidad de acceso a tecnologías de uso civil y militar.

El propósito de esta investigación, se enmarca en el nivel táctico donde se diseñará la organización que permita ejecutar operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano y apoyo de fuego aéreo directo e inmediato.

Lo que se busca demostrar, es el alto impacto tecnológico que se observa en los últimos conflictos y la importancia de la incorporación de aviones no tripulados a las fuerzas armadas del mundo, es una tendencia que se acentúa desde hace casi dos décadas, específicamente en tareas de apoyo de fuego aéreo cercano y apoyo de fuego aéreo directo e inmediato. Es el caso de los enfrentamientos entre Armenia y Azerbaiyán en abril de 2016, representando uno de los más interesantes, desde el punto de vista de la utilización de estos sistemas de armas en el nivel táctico, con gran importancia en las operaciones militares contemporáneas. (Botta, 2018, p.19).

A la luz de estos últimos enfrentamientos se puede observar cómo los tanques y los sistemas de armas terrestres, fueron objetivos rentables para los sistemas aéreos no tripulados, en particular, aquellos que no eran acompañados con elementos de guerra electrónica, defensa aérea móvil de corto alcance, y sistemas anti-aviones no tripuladas.

Marco de Referencia.

Existe diversidad de aviones no tripulados, para diferentes misiones o tareas. Para este caso en particular se tendrá en cuenta aquellos específicos para el apoyo de fuego.

En lo que respecta a las clasificaciones realizadas se tomará en cuenta la OTAN, debido que es más representativa para las Fuerzas Armadas. Para lo cual se puede decir que comprenderán tres clases:

Clase I (hasta 150 kg). Con un alcance de 50 km y un techo de vuelo de 500 m.

Clase II (hasta 600 kg). Con un alcance de 200 km y un techo de vuelo de 3.000 m.

Clase III (más 600 kg). Con un alcance de 600 km o mayor y un techo de vuelo de 14.000 m.

Ésta clasificación es fundamental para determinar qué misión pueden cumplir los aviones no tripulados.

Además es necesario especificar la evolución y situación actual de diferentes países en relación a estos sistemas a los efectos de sentar los precedentes necesarios que sustenten la importancia del uso de esta tecnología.

Es así que Latinoamérica ha estado en una actividad emergente pero no de importancia, en comparación a países de potencia mundial. Varios países de la región son muy activos en programas de desarrollo y utilización de aviones no tripulados, entre ellos: Brasil, México, Argentina, Colombia, Ecuador, Chile, Uruguay y Venezuela. (Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid, 2013, p12).

Además se observa que, ellos han centrado sus adquisiciones y desarrollos, prioritariamente en las operaciones para vigilancia, reconocimiento, adquisición y exploración, dejando de lado el apoyo de fuego o ataque, a pesar, que en estos tiempos ha cobrado mucha relevancia en el campo de combate moderno.

Las Fuerzas Armadas de la República Argentina no son ajenas a la realidad del resto de los países de la región.

En el artículo “Cinco conclusiones militares claves que ha dejado la guerra entre Azerbaiyán y Armenia” (Kasapoglu, 2020), el autor realiza un análisis donde expone los resultados como lecciones aprendidas de los mencionados combates a nivel táctico.

En el que se puede apreciar la integración del apoyo de fuego terrestre y los sistemas aéreos no tripulados que cobraron gran importancia en el campo de combate, donde Azerbaiyán pudo extender este concepto a un enfoque sistémico.

Los aviones no tripulados fueron empleados para la destrucción de defensas aéreas armenias, el Ejército azerbaiyano ha utilizado eficazmente los aviones no tripulados, especialmente el Bayraktar TB-2¹

“Solo en las dos primeras semanas de los enfrentamientos en curso, las Fuerzas Armadas de Azerbaiyán destruyeron unas 60 unidades de defensas aéreas, en su mayoría sistemas 9K33 OSA² y 9K35 Strela³.....”(Kasapoglu, 2020).

Aparte del armamento turco, la otra fuente importante de Azerbaiyán para ese tipo de armas ha sido Israel. En este sentido las municiones israelíes llamados drones kamikazes⁴

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente sobre el conflicto entre Armenia y Azerbaiyán, se puede suponer con seguridad que los aviones no tripulados son ahora una parte integral del arte operacional moderno de la guerra de armas combinadas, siendo necesario

¹ El Bayraktar TB2 es un vehículo aéreo de combate no tripulado de clase II según la OTAN, con altitud media y larga resistencia, capaz de realizar operaciones de vuelo autónomas o controladas de forma remota fabricado por la compañía Baykar de Turquía principalmente para la Fuerza Aérea Turca

² Sistema de misiles tácticos tierra-aire de corto alcance, de baja altitud y alta movilidad desarrollado en la Unión Soviética en la década de 1960 y desplegado en 1972.

³ Sistema de misiles tierra-aire altamente móvil, visualmente dirigido, óptico / guiado por infrarrojos, de baja altitud y corto alcance. "9K35" es su designación GRAU; su nombre de la OTAN es SA-13 "Gopher"

⁴ El IAI Harop es un vehículo aéreo no tripulado de combate desarrollado por la división MBT de Industrias IAI. En vez de portar separadamente una ojiva explosiva, el Harop es en sí mismo la munición.

integrarlos al sistema de apoyo de fuego, para que el comandante táctico disponga de una herramienta más para ser empleada en el combate.

Principal Bibliografía a Utilizar.

Como aspecto elemental a tener en cuenta, podemos encontrar definido qué es un avión no tripulado en el manual de instrucción básica para operadores de sistemas avión no tripulado (Ejército Argentino, 2010).

Además, dicho manual desarrolla conocimientos básicos imprescindibles que debe tener un operador. Asimismo, establece la misión, organización y capacidades de los integrantes del elemento que opere sistemas avión no tripulado. También incluye la descripción y características generales de las plataformas aéreas no tripuladas y sus componentes y posee carácter rector para las restantes publicaciones militares de la especialidad de Inteligencia que contemplen contenidos referidos a los medios de obtención de información que empleen plataformas aéreas no tripuladas.

El Ejército Argentino dispone de un reglamento de operaciones con sistema de aeronaves no tripuladas, que establece, bases para la conducción y el empleo de estos elementos, donde detalla conceptos doctrinarios, organizaciones tipo, establece responsabilidades y funciones al personal, independientemente de los prototipos de medios que se posean y el ambiente geográfico en que se actúe, dejando librada la responsabilidad a los diferentes comandos de establecer procedimientos en los distintos niveles, desarrolla con detalle, los procedimientos de empleo para su participación en la exploración y reconocimiento aéreo. Del mismo modo en su participación en la ejecución de vigilancia aérea para determinar la presencia de fuerzas enemigas. (Ejército Argentino, 2018).

Estando muy relacionadas con la función de combate de inteligencia que desarrollan las fuerzas terrestres, pero con respecto a la función de combate apoyo de fuego con la cual se relacionan los ataques de aviones no tripulados en operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano

o directo e inmediato, es muy escueto y sólo las clasifica, siendo el ataque más complejo que la simple obtención de información.

Dentro de la doctrina conjunta de la República de Argentina se observa un reglamento de procedimientos de coordinación de los apoyos de fuego al componente terrestre del teatro de operaciones, el cual es de aplicación para todos los elementos que formen parte e intervengan en el apoyo de fuego dentro del teatro de operaciones. La organización y procedimientos establecidos permiten resolver los aspectos relacionados con la coordinación de los apoyos de fuego del Componente Ejército. En principio es importante destacar que nuestro enfoque a nivel táctico nos delimita a las operaciones precedentemente estipuladas, las cuales en este reglamento las clasifica y comprende al apoyo de fuego aéreo cercano (AFAC)

La mencionada doctrina define al AFAC de la siguiente manera. “Son las operaciones aéreas que complementan o reemplazan al poder de fuego de las armas terrestres, mediante el procedimiento de ataque a objetivos materiales enemigos directamente empeñados en combate con las fuerzas propias.” (p.66), entonces el apoyo de fuego aéreo en general, que incluye al apoyo de fuego aéreo cercano, está determinado para ser coordinado por la Fuerza Aérea en el teatro de operaciones, por lo tanto se genera un conflicto de coordinaciones entre el Ejército y la Fuerza Aérea que se tendría que resolver.

Respecto de las características del apoyo de fuego aéreo cercano, cabe destacar que sus efectos se manifestarán de forma inmediata; pero normalmente tendrán corta duración. Serán las acciones aéreas de menor rendimiento, ya que se atacarán fuerzas enemigas diseminadas, enmascaradas y protegidas en el terreno.

Las tareas del apoyo de fuego aéreo cercano requerirán además de una integración y coordinación minuciosa en el sistema de apoyo de fuego, es por ello que, interviene un "Oficial Controlador Aéreo Adelantado" (OCAA) / Señalador de Objetivo (SO) que conozca perfectamente las fortalezas y debilidades del sistema de armas que realizará esta tarea.

De lo expresado surge que, el apoyo de fuego aéreo cercano, impondrá una especial organización de enlaces entre las unidades que necesiten el apoyo, los comandos que tendrán facultad de concederlo y las unidades aéreas que tendrán los medios para ejecutarlos.

En el ámbito militar existen investigaciones presentadas como trabajo final integrador (TFI) en la ESG, como también artículos relacionados.

En el primer TFI analizado, el autor se refiere a los procedimientos de empleo táctico de los aviones no tripulados enmarcados en las operaciones de Cazadores. (Enriz, 2020), el segundo TFI desarrolla el empleo de vehículos no tripulados para la adquisición de blancos y conducción de los fuegos de artillería en el ámbito de la Gran Unidad. (Green, 2016).

El Ejército Argentino dispone, desde hace más de quince años, del Escuadrón de Aviación de Apoyo de Inteligencia (unidad táctica de la Aviación de Ejército) y de la Compañía de Obtención Aérea del Destacamento de Inteligencia de Combate 601 (unidad táctica de inteligencia) dedicada a operar el sistema con el vehículo aéreo no tripulado “Lipán” encontrándose actualmente la cuarta versión (“Lipán” M4) de dicho diseño. La Fuerza Aérea y la Armada Argentina disponen, también, de otros proyectos como el “Yarará” y el “Guardián”, existiendo otros más.

Es así, que es importante capitalizar el esfuerzo nacional realizado a lo largo de varios años en la materia (Zarza, 2013, p.42).

Objetivos.

Objetivo General.

Organizar un elemento de aviones no tripulados para ser integrado al sistema de apoyo de fuego en las misiones de apoyo de fuego aéreo cercano y apoyo de fuego directo e inmediato a nivel táctico, orgánico del nivel divisional del Ejército Argentino.

Objetivos Específicos.

Describir la situación actual que se encuentran otras fuerzas con respecto a los sistemas aéreos no tripulados en el marco regional destacando a Brasil, Chile, Colombia y Ecuador para determinar qué tipos de operaciones están en capacidad de ejecutar.

Describir las capacidades de los sistemas aéreos no tripulados y determinar que necesidades del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones puede ser cubierta por estos.

Identificar una propuesta organizacional, las misiones y concepto de empleo del sistema de aviones no tripulados para el apoyo de fuego aéreo cercano.

Metodología a Emplear.

Explicación del Método.

La presente investigación se basa en el método inductivo, con inferencias del método deductivo.

Diseño de la Investigación.

Se basará en el diseño explicativo.

Técnicas de Validación.

Este trabajo de investigación se basará en el análisis bibliográfico y análisis lógico.

Capítulo I

Aeronaves No Tripuladas en el Marco Regional.

Finalidad.

En este capítulo se describe la situación actual en que se encuentran otras fuerzas con respecto a los sistemas de aeronaves no tripuladas en el marco regional, destacando a Brasil, Chile, Colombia y Ecuador para determinar, qué tipos de operaciones están en capacidad de ejecutar. El mismo, está dividido en tres secciones, en la primera se analiza la situación en el marco regional, teniendo en cuenta las operaciones, el desarrollo actual y que tipo de vehículo aéreo no tripulado tienen, en la segunda sección se hace foco sobre las dos operaciones que se relacionan, inteligencia (imágenes, señales, comunicaciones, electrónicas, vigilancia, reconocimiento y adquisición de objetivos (ISTAR) y contra superficie, para finalmente en la tercera sección, desarrollar las conclusiones parciales del capítulo.

Sección I - Situación en el Marco Regional.

En el año 2011 el Consejo Sudamericano de Defensa de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) acordó la creación de un grupo de trabajo para estudiar el desarrollo y producción de prototipos de aviones no tripulados, los cuales se le asignarían misiones de inteligencia, reconocimiento y vigilancia. En esta medida se demuestra la toma de conciencia de los organismos de defensa acerca de la necesidad que se cuente con un medio de tecnología de punta que satisfaga las necesidades actuales para mantener y cuidar el territorio nacional de cada estado, tanto en la seguridad interior como así también de la defensa nacional (Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid, 2013,p.14).

La tecnología que se adquiere en la región, es principalmente, de desarrollo israelí, estadounidense y en forma secundaria iraní. En algunos países se han instalado filiales de empresas. Como por ejemplo en Brasil, Colombia, Chile y Ecuador.

Se puede observar que, los usos más comunes de empleo de estos sistemas de aviones no tripulados son la seguridad ciudadana y la protección de la naturaleza, a través del cuidado y vigilancia de cultivos. En cuanto al empleo militar se analiza algunas fuerzas armadas de la región de América del Sur, y se hace un repaso de su historia con estas tecnologías, a continuación.

Las fuerzas armadas de la República Federativa del Brasil, en sus inicios y hasta la actualidad, han utilizado tecnología de origen israelí. Las empresas que brindan este servicio poseen una amplia gama de aviones no tripulados con diferentes usos y de excelente autonomía. Poseen un proyecto donde se prevé la provisión a las tres fuerzas armadas con la intención de ser utilizados para vigilancia, control de frontera y anti-narcotráfico. Se los considera como importantes y útiles para su defensa territorial.

Se puede decir que, se encuentra en el grupo de países capaces de construir grandes drones, la empresa Stella Tecnología ha desarrollado y presentado el avión no tripulado Atobá, un dron estratégico diseñado con tecnología 100% nacional, es de clase III según la OTAN, categoría de altitud media y duración alta, sus principales características son: tiempo de vuelo 28 hs de autonomía, puede ser configurado según la misión, con capacidad de transportar hasta 70 kg y puede incluir sensores infrarrojos, electroópticos, radar de apertura sintética configurado para seguimiento de blancos y cámaras hiperspectrales.

Dentro de las adquisiciones de las fuerzas armadas brasileñas se encuentra la cantidad de 2 vehículos aéreos no tripulados Hermes 450 y 900 de la empresa israelí Elbit, estos también son de clase III según la OTAN, de categoría de altitud media y duración alta, operados además por Chile y Colombia.

Las fuerzas armadas de la República de Chile han logrado adelantar interesantes programas de modernización y actualización de los equipos y medios de sus diferentes fuerzas. Destinando en los últimos años, importantes recursos dirigidos a la adquisición de novedosas

plataformas no tripuladas. (Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid, 2013, p.43) Posee la cantidad de 3 Hermes 900. Dándoles múltiples usos, diseñados para desarrollar misiones tácticas de media altitud y larga duración en exploración, vigilancia y adquisición de blancos. En el 2020 la empresa Elbit Systems anunció una actualización de las capacidades, las cuales consisten en, extender el rango operativo a 1.000 km y realizar el despegue y aterrizaje en forma autónoma e independiente de GPS, permitiendo ejecutar misiones de adquisición de blancos, reconocimientos, vigilancia e inteligencia (ISTAR), en la actualidad se emplean en seguridad nacional, en búsqueda y rescate integrando múltiples plataformas. Asimismo este país posee desarrollo nacional como el vehículo aéreo no tripulado Skua que representa con mucha claridad las innumerable ventajas de un producto propio (Castex, 2013, pág. 157).

Las fuerzas armadas de La República de Colombia, han sido pioneras en la implementación y despliegue de este tipo de sistemas, se emplean en el desarrollo de operaciones contra las guerrillas, el narcotráfico y antiterrorista, con especial y notable éxito. Poseen desarrollo de proyectos nacionales, tales como el avión no tripulado-001 y el Aeromodelo, prototipos que finalmente desembocaron en el principal programa de diseño, que se amplían en la actualidad y que se denomina Iris.

Como se puede ver en el artículo UAV's de las fuerza armadas colombianas de Paulo Moralez, donde se describen las fases que se llevaron a cabo desde el 2005 para implementar estas tecnologías, a partir del 2015, hasta el 2020 se adquieren de Elbit Systems empresa de origen israelí, el vehículo aéreo no tripulado Hermes 900, vehículo de largo alcance y mediana altitud equipado con cámaras diurnas y nocturnas, con fijación de objetivos, detección de movimientos, además posee detección de cámaras, y pueden ejecutar inteligencia de comunicaciones y electrónicas con la integración de nuevas tecnologías.

Por último desde el 2020 hasta el 2025 se buscará la incorporación de sistemas estratégicos y operacionales (preferiblemente de diseño y fabricación nacionales), así como la renovación de la flota actual. (Moralez, 2020).

La República del Ecuador, implementa el Plan de Soberanía Energética en el 2009, para lo cual adquiere dos vehículos no tripulado tipo Heron y cuatro Searcher MK II, a Israel Aerospace Industries, estos modelos son también utilizados en operaciones antinarcóticas, de vigilancia fronteriza y de control de pesca ilícita. (Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid, 2013).

El vehículo aéreo no tripulado Herón, es un modelo de mediana altitud y largo alcance, brinda la posibilidad de transmitir en tiempo real datos inteligencia, vigilancia y reconocimiento, por data link o satélite. Entre los sensores con los que se puede equipar están los de señales, comunicaciones e imágenes, en cuanto al vehículo aéreo no tripulado Searcher MK II, posee 4 vehículos, estos modelos despliegan un radar de vigilancia marítimo y pueden despegar y aterrizar de manera autónoma.

Se puede observar que el desarrollo nacional está activo y se tienen en la nómina al avión no tripulado -1-FENIX. Para finales del año 2010, el entonces Ministro de Defensa, anunciaba la intención de apoyar el diseño y fabricación de vehículo aéreo no tripulado de desarrollo nacional, para ser utilizados por la Fuerza Aérea de Ecuador (Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid, 2013, p60). Recientemente se puede señalar el vehículo aéreo no tripulado Gavilán el cual se ha construido completamente en el país, contando con una estructura de materiales compuestos (fibra de carbono, fibra de vidrio y kevlar), con una envergadura de 7 m, autonomía de vuelo de 4 horas, alcanzando una distancia de 85 Km en pruebas experimentales de aeronavegación, su velocidad promedio es de 110 Km/h y tiene la capacidad de llevar sensores y carga electro-óptica.

Por último analizaremos las fuerzas armadas de la República Argentina, donde las tres fuerzas tienen sus desarrollos. Se comenzará por el Ejército Argentino, el cual tiene dentro del segmento de los vehículos aéreos no tripulados Clase I, el Carancho y el Lipán M3. Este último vehículo viene siendo desarrollado desde el año 1996 (Serruya, 2013,p.15), encontrándose ya operativo en la Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea, realizando misiones de vigilancia, reconocimiento aéreo e inteligencia, tanto diurnas como nocturnas y con la capacidad de poder realizarlas bajo condiciones meteorológicas adversas. Otro vehículo aéreo no tripulado desarrollado es el Tehuelche 320, utilizado como remolcador de blancos para práctica.

La Armada Argentina, por su parte desarrolló el vehículo aéreo no tripulado Guardián, prototipo diseñado para operar en tiempo real desde buques de superficie en operaciones de apoyo a la Infantería de Marina, de búsqueda y reconocimiento, de detección e identificación de blancos en tiempo real.

Por último la Fuerza Aérea Argentina inició sus desarrollos trabajando con empresas civiles en diversos proyectos, tales como el Yarará y el AR-2E “Kuntur”. Este último es un Clase II, colocándose así la institución en un escalón muy próximo al desarrollo de aviones no tripulados Clase III de combate. De acuerdo a Amorelli (2021), a finales del 2020, la FAA dispone de los siguientes vehículos aéreos no tripulados que se pueden emplear para otras tareas de apoyo aéreo como interdicción aérea táctica.

AR-1F “Búho”.

Se trata de un Vehículo Clase I, menor a 25 Kg cuya función es la de instrucción básica de operadores. Cuenta con un motor eléctrico, y puede ser empleado como entrenador primario.

AR-1A “Aukan”.

Pertenece a la Clase I Plus, con un peso máximo de despegue de 100 Kg. Cuenta con la capacidad de operar con comando y control en tiempo real hasta 150 kilómetros de distancia,

a una altura de 5.000 pies, con 5 horas de autonomía y la posibilidad de llevar a cabo operaciones de carácter táctico diurnas o nocturnas.

AR-2T “Vigía”.

Pertenece a la Clase II, con un peso máximo de despegue de 300 Kg, con la capacidad de portar un sensor multiespectral, lo que le permite cumplir con una amplia gama de misiones militares y civiles., desarrolla una velocidad máxima de 210 Km/h, lleva una carga de hasta 50 Kg y tiene una autonomía de 11 horas.

AR-2E “Kuntur”.

Pertenece a la Clase II Plus. Su primer prototipo se encuentra en fase de desarrollo. Sus principales características son: 17 horas de autonomía, un techo operacional superior a los 15.000 pies, una capacidad de portar 150 Kg de carga (sensores o armamento) en puntos fijos bajo las alas y contará con un sensor multiespectral y enlace satelital.

De acuerdo a los avances tecnológicos en el marco regional desarrollamos el siguiente cuadro resumen, donde encontramos las operaciones aéreas que se pueden desarrollar con drones de acuerdo a la disponibilidad de vehículo aéreo no tripulado que poseen los países en estudio y sus posibles configuraciones.

Tabla 1

Comparación de países y operaciones según los ANT que disponen.

Operación de combate	Fuerzas Armadas de países				
	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Argentina
Operaciones contra aéreas					
Operaciones contra superficie					
Operaciones estratégicas	x	x	x		
Operaciones ISTAR (Inteligencia)					
IMINT(imágenes)	x	x	x	x	x
SIGINT(señales)	x	x	x		
COMINT (comunicaciones)	x	x	x		
ELINT(electrónicas)	x	x	x		

SR (vigilancia y reconocimiento)	x	x	x	x	x
TA(adquisición de objetivos)			x		

Nota. Este cuadro muestra las operaciones aéreas en las cuales están en capacidad de emplear vehículo aéreo no tripulado

En la Tabla 1 se puede observar que, en la región ningún país tiene la capacidad de ejecutar operaciones contra aéreas y contra superficie, ahora bien, aquellos que disponen del vehículo aéreo no tripulado Hermes 900 como Brasil, Chile y Colombia, pueden configurarlo para conformarlas. Las operaciones de inteligencia son llevadas a cabo por todos los países en análisis para colaborar con la seguridad interior, ya sea con imágenes, señales, comunicaciones, vigilancia y reconocimientos, se destaca que Colombia los emplea para la adquisición de blancos contra la guerrilla.

Sección II - Operaciones Contra Superficie y de inteligencia (ISTAR)

Teniendo en cuenta las características técnicas de los vehículo aéreo no tripulado de los países analizados precedentemente, como así también las operaciones que pueden desarrollar, de acuerdo a la clasificación de Raimondo (2013), se hace énfasis en las dos que se relacionan con el apoyo de fuego aéreo cercano, siendo las siguientes:

Operaciones Contra Superficie.

Las cuales tienen por propósito degradar (neutralizar, retrasar, o destruir) el poder militar terrestre enemigo. (p.5). Las características necesarias que debe reunir una aeronave no tripulada según este perfil operacional, son las siguientes:

- Gran autonomía.
 - Alta velocidad.
 - Capacidad de carga para llevar el armamento necesario.
 - Alcanzar una máxima distancia desde su base penetrando las defensas enemigas.
- (p.11).

Operaciones de inteligencia (ISTAR).

Serán más prolongadas resultando de la combinación de operaciones de inteligencia de imágenes, señales, comunicaciones, electrónicas, vigilancia y reconocimiento, como así también las operaciones de adquisición de objetivos, las cuales tienen por propósito proveer al comandante una visión actualizada de la situación en el área de interés e información confiable de los blancos a batir. (p.6). Las características necesarias que debe reunir una aeronave no tripulada según este perfil operacional, son las siguientes:

- Gran autonomía.
- Un considerable techo de vuelo para maximizar el empleo de los sistemas electrónicos.
- Capacidad de carga para llevar sensores.
- Equipos de comunicaciones y enlaces de datos. (p.12).

A continuación, la Tabla 2 compara las cinco características más importantes de los vehículos aéreos no tripulados que disponen los países de la región y que pueden configurarse para realizar estas dos operaciones contribuyentes con el apoyo de fuego aéreo cercano. Los parámetros escogidos han sido el radio de acción, autonomía, la velocidad de crucero, la capacidad de carga y el techo de vuelo; como estas variables tienen diferentes magnitudes km, horas, km/h, kg y m, se ha utilizado la Tabla 3 de ponderación del 1 al 10, para apreciar mejor sus cualidades.

Tabla 2

Comparación de las características de los vehículos aéreos no tripulados del marco regional.

Características	Tipos de vehículos aéreos no tripulados			
	ATOBA	HERMES 900	IAI HERON	AR-2E “Kuntur”
Radio de acción km	250	1.000	350	300
Autonomía h	28	30	52	17
Velocidad km/h	130	220	207	250
Capacidad de carga kg	70	300	250	150
Altura Max m	13.000	9.144	10.600	4.600
	Brasil	Ecuador	Argentina	

Colombia

Chile

Nota. Esta tabla muestra una comparación de las características de los vehículo aéreo no tripulado que disponen los países de la región

Tabla 3

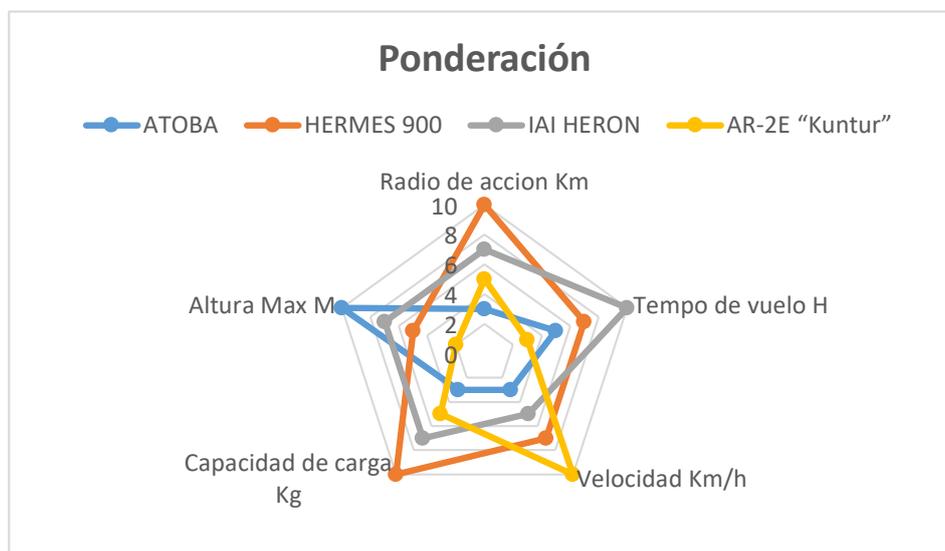
Ponderación del 1 al 10, necesaria para realizar la gráfica comparativa

Características	Tipos de VANT			
	ATOBA	HERMES 900	IAI HERON	AR-2E "Kuntur"
Radio de acción km	3	10	7	5
Tempo de vuelo h	5	7	10	3
Velocidad km/h	3	7	5	10
Capacidad de carga kg	3	10	7	5
Altura Max m	10	5	7	2
Total	24	39	36	25

Nota. Esta tabla muestra una comparación entre VANT con ponderaciones empleadas en la figura 1.

Figura 1

Análisis radial con características principales ponderadas



Nota. En la figura 1 se aprecia una representación gráfica de análisis radial de las características necesarias que deben reunir los vehículos aéreos no tripulados para la ejecución de operaciones contra superficie y operaciones de inteligencia ISTAR, donde la figura geométrica que alcanza la mayor amplitud cumple con los mejores parámetros; en este caso la figura de color naranja, que representa al Hermes 900 el cual, es operado por las fuerzas armadas de Brasil, Colombia y Chile, tiene las mejores prestaciones en relación a los parámetros considerados; luego le sigue el vehículo aéreo no tripulado IAI Heron en color gris que se destaca por las 52 horas de autonomía

operado por las fuerzas armadas de Ecuador, a continuación, el AR-2E “Kuntur” en color amarillo de las fuerzas armadas de Argentina que tiene mayor velocidad y finalmente el ATOBA en color celeste perteneciente a las fuerzas armadas de Brasil.

Sección III - Conclusiones Parciales.

En el marco regional se concluye que el mejor vehículo aéreo no tripulado es de origen israelí, el Hermes 900 que reúne todas las características necesarias de mayor radio de acción, tiempo de vuelo, velocidad superior, capacidad de carga y altura máxima, requeridas para ejecutar operaciones de contra superficie y operaciones inteligencia que facilitan la conducción de los fuegos de artillería de campaña y la ejecución del apoyo de fuego aéreo cercano. Este vehículo aéreo no tripulado de clase III, lo tienen en su arsenal de guerra Brasil, Chile o Colombia configurado para la ejecución de operaciones de inteligencia, pero no están equipados para ejecutar misiones de ataque en operaciones contra superficie. Ahora bien este tipo de aviones no tripulados que tiene un alcance superior a los 600 kilómetros es más propio su empleo en la Fuerza Aérea como un dron estratégico.

Se observa que es necesario mostrar y dejar claro cómo se encuentran las Fuerzas armadas Argentinas con respecto a la región y se destaca que hay proyectos en etapa de desarrollo para disponer de vehículos aéreos no tripulados de combate, clase III con el objetivo de cubrir las operaciones contra superficie, ahora bien, en cuanto a las operaciones de inteligencia el Ejército Argentino dispone del Lipán M 3 operativo para obtener datos e información sobre las características geográficas de las zonas exploradas y de las condiciones meteorológicas. Equipado con dispositivos de transmisión de señales de video de alta resolución y telemetría, pero al no ser un vehículo aéreo no tripulado multipropósito se ve limitado y en condiciones de inferioridad tecnológica con respecto a los desarrollos nacionales de los países analizados.

Capítulo II

Empleo de Aeronaves No Tripuladas en Áreas del conflicto de Nagorno –Karabakh

Finalidad

La finalidad que persigue el capítulo es describir las capacidades de los sistemas aéreos no tripulados y determinar que necesidades del componente terrestre del teatro de operaciones pueden ser cubiertas por estos, está dividido en tres secciones, en la primera se analiza el conflicto de Nagorno-Karabakh, buscando aquellos hechos puntuales en que se puede observar el empleo de vehículos aéreos no tripulados. En la segunda sección se analizan los sistemas aéreos no tripulados en el nivel táctico de acuerdo a como pueden contribuir con cada función de combate y finalmente, en la tercera sección se exponen las conclusiones parciales del capítulo.

Sección I - Conflicto de Nagorno-Karabakh.

A través de observar las exigencias que imponen las guerras modernas a la luz del conflicto de Nagorno-Karabakh, en el cual fueron empleados estos sistemas aéreos no tripulados por fuerzas armadas que responden a estados con una característica de la lucha convencional, se puede ver que estos, se vuelven cada vez más indispensables para el componente terrestre en el planeamiento y la ejecución de misiones tácticas.

Los sistemas aéreos no tripulados que pueden ser colocados en el aire desde vehículos terrestres, lanzadores múltiples, lanzamientos manuales, lanzamiento desde el aire, pudiendo realizar misiones en ambientes contaminados, con alto riesgo para la vida de los soldados, en la profundidad del dispositivo enemigo, se transforman en una herramienta que dispone un Comandante muy útil que contribuye a mantener la iniciativa en la toma de decisiones y el logro de objetivos, ya sea en operaciones tácticas decisivas y de configuración.

Ya no es una película de ciencia ficción: la guerra de los drones es una realidad y está sucediendo ahora. (Urcosta, 2020).

En el último episodio ocurrido en Oriente Medio en la región de Nagorno Karabaj entre el 27 de septiembre y el 10 de noviembre del 2020, es decir, seis semanas intensas de combate, las cuales brindan la posibilidad de extraer algunas lecciones aprendidas, en cuanto al empleo de aviones no tripulados, ya que las Fuerzas Armadas de Azerbaiyán hicieron un uso intensivo, con buenos resultados usando drones de origen turco, llamadas municiones merodeadoras, como así también armamento israelí.

Las hostilidades fueron iniciadas por Azerbaiyán haciendo empleo de armamento de última generación, los primeros ataques estuvieron dirigidos a la destrucción de las defensas aéreas armenias empleando sistemas aéreos no tripulados con acciones de guerra electrónica, sumada a los fuegos de artillería, donde estos sistemas fueron decisivos en el devenir de los acontecimientos. (Ejercito, 2021, p. 7)

El enclave de Nagorno-Karabaj está ubicado en una región montañosa donde las alturas máximas alcanzan los 3.700 msnm, que limitan la maniobra a sistemas de pasos, valles y quebradas a los elementos terrestres, quedando totalmente vulnerables a las acciones con aviones no tripulados.

Las Fuerzas Armadas de Azerbaiyán lograron integrar estas tecnologías a la geografía, donde se demostró que los tanques son inútiles cuando estos aviones no tripulados se encuentren en el aire, ya que pueden volar sobre las montañas y mantener un control efectivo del terreno.

Para las fuerzas terrestres, este terreno es casi insuperable, especialmente para las fuerzas que están atacando. Las montañas son un terreno perfecto para la defensa, pero el dominio de los drones en el aire quebranta significativamente estas importantes ventajas para quienes usan las montañas como una línea de defensa natural.

Ahora bien, se observa que, estos sistemas de aviones no tripulados están integrados con los sistemas de artillería de campaña como los obuses y lanzacohetes múltiples. Siendo el

instrumento perfecto para facilitar el fuego de artillería sobre objetivos con disparos indirectos y misiles no guiados, es usado como un observador adelantado.

Antes del empleo de estos sistemas, ajustar el fuego de artillería indirecta sobre un objetivo, era un gran desafío para cualquier ejército, en las últimas décadas solo los ejércitos avanzados se podían permitir el uso de satélites. Hoy, los drones están haciendo una verdadera revolución en la guerra moderna. (Urcosta, 2020)

En cuanto al conflicto se destaca que Azerbaiyán en los últimos años adquirió y formó a su personal en el empleo de aviones no tripulados, contando con sistemas aéreos no tripulados armados y de reconocimiento de origen turco que fueron probados en combate con buenos resultados en Siria y Libia.

Mientras que, por el lado contrario Armenia dispuso aviones no tripulados de origen ruso, no armados y con limitada capacidad de reconocimiento.

Estas ventajas tecnológicas de una fuerza sobre otra, a la hora de verlo y analizarlo en el campo de combate se transformaron en bajas, es así que, en las fuerzas azeríes, estas se concentraron en sus elementos de maniobra de primera línea, mientras que las bajas armenias fueron en todo el Teatro de Operaciones, gracias a los sistemas aéreos no tripulados que pudieron afectar objetivos profundos como son puestos de comando, unidades logísticas, zonas de reunión, puntos estratégicos del terreno logrando interdictar y aislar el campo de combate, ya sea por la acción del mismo sistema o contribuyendo con la observación de blancos, adquisición y evaluación de daños para la artillería. Como resultado se puede ver que estas acciones permitieron un rápido avance terrestre reduciendo considerablemente las bajas de combate.

Los sistemas aéreos no tripulados empleados por las fuerzas de Azerbaiyán fueron los aviones no tripulados de origen turco Bayraktar TB2, que disponían un total de 110 equipos que poseen las características de un dron clase II según la OTAN, de altitud media y larga duración, con un radio de acción de 200 km, una autonomía de 27hs, una velocidad máxima de

220 km/h, una capacidad de carga de 150 kg y una altura de vuelo de 8.200 m, se destaca que este estaba equipado con cohetes guiados por láser con hasta 8 km de alcance y con misiles antitanques aire-superficie de hasta 14 km de alcance, con sistemas de navegación inercial o por GPS. (Ejército, 2021, P.10).

Otro sistema que emplearon fueron las municiones merodeadoras del tipo IAI Harop de origen israelí también llamada dron Kamikaze de un solo uso.

Los Harop se utilizan para atacar objetivos terrestres, además tienen la capacidad de ejecutar una misión completa, desde la búsqueda, pasando por el ataque y hasta la evaluación de daños. Al combinar las características de un misil y un avión no tripulado, el Harop permite la ejecución efectiva sin depender de otros sistemas externos para la orientación y la inteligencia de la misión.

Son programados antes del lanzamiento para volar de forma autónoma a un área de espera predefinida, donde merodean. El operador puede controlar así una serie de Harop, seleccionar un dron para la búsqueda de objetivos, mientras los otros son monitoreados periódicamente. El Harop rastrea al objetivo y luego se lanza sobre él, detonando la ojiva al impactar. (IAI, 2021).

Sus características principales son las siguientes: radio de acción de 100 km, una autonomía de 9 hs, una velocidad máxima de 417 km/h, una carga explosiva de 23 kg y una altura de vuelo de 4.600 m.

Los drones Kamikaze son ideales para atacar las defensas aéreas enemigas, ya que el tamaño del dron permite evitar la detección por los radares terrestres. Este fue el mayor desafío para las fuerzas de defensa aérea en Karabaj por parte de las fuerzas armenias. (Ejército, 2021, p.16)

Los efectos en bajas producidas por el empleo de estos sistemas configurados para ataque sobre las fuerzas armadas han sido sorprendentes. Como se observa en un manual de lecciones aprendidas del Ejército de Tierra Español: vehículos de combate 210, sistemas de defensa aérea 18, sistemas de cohete de lanzamientos múltiples 52 y sistemas de guerra electrónica 1, (Ejército, 2021, p. 11), además de haber cumplido con otras misiones de configuración como la obtención de información, vigilancia y reconocimiento, permitiendo el posterior empleo de artillería, optimizando este sistema con fuegos más precisos y de largo alcance.

Durante los combates en todo el Teatro de Operaciones se puede observar que las fuerzas armadas no disponían de defensa aeroespacial directa eficaces de muy baja cobertura y de corto alcance con sensores de vigilancia y control que pudieran alertar con un tiempo de reacción mínimo. Esto se dio por dos motivos principalmente, el primero fue que los ataques con aviones no tripulados se realizaron a una muy baja altura entre 600 y 1200 m y a una distancia promedio de 1600 m. (Ejército, 2021, p.17).

Pero además, las vulnerabilidades de la defensa aeroespacial directa pasiva contra los aviones no tripulados como por ejemplo alarmas, el enmascaramiento y ocultamiento en las zonas de retaguardia no fue suficiente, por pensar que se encontraban a salvo, lo que provocó numerosas bajas armadas, ya que estos sistemas reconocían fácilmente fortificaciones, refugios, como así también se puede observar la falta de control de movimientos, donde eran fácilmente detectados y destruidos, entonces se puede mencionar la importancia de estas medidas pasivas de enmascaramiento, ocultamiento, preparación de posiciones, control de movimientos no solo en las zonas de combate, sino también en las zonas de apoyos, ya que estos sistemas aéreos no tripulados tiene la capacidad de afectar zonas profundas con mucha precisión, provocando además reacciones psicológicas adversas en los soldados al no sentirse seguros en ningún lugar dentro del Teatro de Operaciones.

Otro aspecto que se puede analizar, es como los sistemas aéreos no tripulados de combate contribuyeron a la comunicación social aplicada al combate (COSACO), mostrando en este caso en particular logros obtenidos en el campo de combate, donde casi en tiempo real el mundo podía ver como un avión no tripulado merodeador tipo IAI Harop con sus sensores de imágenes captaban un cañón de 155 mm de artillería armenio, donde se encontraban todos los sirvientes de pieza ejecutando fuego, posteriormente sin previo aviso eran atacados y destruidos. A la sazón se puede destacar la contribución a una de las finalidades de la COSACO, con procedimientos, empleando las redes sociales, hacen que estas imágenes lleguen, tanto al pueblo armenio, como al pueblo azerí, cambiando percepciones e influyendo en la opinión pública, provocando un incremento de la voluntad de lucha para unos y reduciéndola para el enemigo (Ejército Argentino, 2015, p. 29).

Sección II - Sistemas Aéreos No Tripulados en el Nivel Táctico.

De lo expresado en la sección precedente, ya no sólo el uso más común de los países que tienen sistemas aéreos no tripulados es la vigilancia y el reconocimiento, sino que estas tecnologías buscan ser en el Nivel táctico, más letales, con mayor movilidad, autonomía, adaptabilidad y conectividad, es por ello que debe ser evaluado el costo que tiene para la Argentina su empleo.

Los conflictos actuales se ven superpoblados de estos sistemas aéreos no tripulados (Campanelli, 2014, p. 26), pero ya no solo tienen la hegemonía las potencias mundiales, sino como se puede vislumbrar fuerzas armadas que no estaban en el radar mundial, hoy son noticia por tener estas tecnologías y emplearlas de modos disruptivos en el combate.

Dentro del Teatro de Operaciones es necesario que las fuerzas armadas combatan de forma conjunta, esta importancia radica en que si se remonta a la historia ninguna guerra se gana por sí sola y sobre todo con las experiencias recientes, donde los sistemas de armas ac-

tuales se emplean interconectados, logrando una sinergia gracias a la teoría de la guerra centrada en redes, doctrina militar que apunta a convertir una ventaja informativa (facilitada en parte por las tecnologías de la información y las comunicaciones) en una ventaja competitiva mediante una sólida red de fuerzas, geográficamente dispersas pero bien conectadas e informadas. (García, 2018, p. 6).

Luego de esta introducción a la sección dejando claro que el Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO), es necesariamente sistémico y no actuará solo, es hora de centrarnos en él.

Lo primero que se observa es el nivel de la guerra y conducción al que pertenece, siendo este el nivel táctico, si bien no existen límites claros en los tres niveles, si es claro que involucra el planeamiento y la ejecución de operaciones por parte de los medios militares que llevan a cabo los enfrentamientos denominados batallas y combates. (Ejército Argentino, 2015, p. 5).

En estas batallas y combates hay actividades básicas, tareas y sistemas agrupados por una naturaleza afín que son subsistemas que amalgaman al sistema CTTO, siendo estas las funciones de combate (p. 5) en las cuales surgen necesidades que pueden ser cubiertas por estos sistemas aéreos no tripulados, que se analizan de acuerdo a como pueden contribuir a ellas.

Como límite de análisis, no se tendrán en cuenta las actividades y tareas derivadas o afines con la función de sostenimiento, dejando la línea abierta para futuras investigaciones.

La primera función de combate que someteremos a estudio, es la de comando y control, la cual debe permitir a los comandantes visualizar el campo de batalla, comprender la situación y conducir las acciones necesarias. (Ejército Argentino, 2015, p. 6)

Las ventajas competitivas que han traído estos sistemas de armas a las capacidades existentes consisten, en la reducción de tiempo en la toma de decisiones. (RESGA, 2021, p. 58).

Esta guerra sofisticada con empleo de drones, que se corresponde con los requisitos de la guerra centrada en redes, se relaciona tanto con el subsistema de comando y control, como con el subsistema de comunicaciones e informática, ya que el comandante recibe información en tiempo real y puede impartir órdenes a cualquier elemento que se encuentre ubicado en el campo de combate, como así también, suministrar a la organización flexibilidad y elevado grado de reacción ante situaciones no previstas.

De esta forma los sistemas aéreos no tripulados podrán cumplir misiones, que contribuirán con esta función, haciendo notar a la exploración, para observar los movimientos enemigos, transmitir los datos con imágenes y comunicaciones en tiempo real pudiendo remplazar a satélites, para aquellos países que no disponen de los mismos. Otra misión es la vigilancia que aportará a mantener zonas seguras y de no ser así dar flexibilidad para sortear situaciones imprevistas. También, se puede observar que el reconocimiento aéreo favorece al planeamiento del comandante al tomar datos del terreno, condiciones meteorológicas, dentro del TO relevantes que facilitan el completamiento de los planes, entregando mayor detalle del ambiente geográfico sin exponer personal in situ en territorio en poder del enemigo o zonas de alto riesgo.

La segunda función que se considera es la de maniobra, que comprende al conjunto de fuerzas y actividades tendientes a ubicar el poder de combate relativo en una posición ventajosa con respecto al enemigo para alcanzar la decisión. (Ejército Argentino, 2015, p. 6), si bien es netamente referida al control del terreno empleando unidades mecanizadas o blindadas estos sistemas aéreos no tripulados, contribuyen sensiblemente a través de la función de Apoyo de Fuego que más adelante será desarrollada, pero si es importante que dentro de las actividades de fuego directo en apoyo, los aviones no tripulados de combate pueden ejecutarlo con misiles aire-tierra convirtiéndose en una herramienta de apoyo de fuego aéreo cercano (AFAC) disponible para un comandante de nivel táctico dentro del CTTO, donde estará involucrada otra actividad que es el combate en contacto directo o cercano, ya sea con municiones tipo kamikaze

o drones de ataque permitiendo que la maniobra alcance las posiciones más ventajosas en las mejores condiciones para el combate.

Otros procedimientos que facilitan la maniobra y que los aviones no tripulados con características tipo IAI Harop pueden ejecutar, son las emboscadas aéreas anti blindados, además de poder ejecutar incursiones, cobertura de fuego en el avance para tomar contacto o en combates de encuentro.

La tercera función que se considera es la de Inteligencia, haciendo mención que está dirigida a obtener conocimiento de las capacidades y debilidades del enemigo y del ambiente geográfico de interés (Ejército Argentino, 2015, p. 7), en la búsqueda de apoyar en la operación y servir a la conducción que realiza el Comandante con una premisa fundamental, que es evitar la sorpresa. Entonces los sistemas aéreos no tripulados son de vital importancia para cumplir misiones de exploración y reconocimiento aéreo, para identificar avenidas de aproximación adecuadas e identificar desvíos para evitar bloqueos y participar en la ejecución de vigilancia aérea para determinar la presencia de fuerzas enemigas. (Ejército Argentino, 2018, p. 1), a fin de que durante el planeamiento y la ejecución, se logre acotar al mínimo la incertidumbre al Comandante.

La cuarta función es la de Protección. Se sabe que es el conjunto de actividades tendientes a preservar la propia fuerza de las acciones del enemigo (Ejército Argentino, 2015, p. 9). Los SANT aportan la protección de personal y medios cumpliendo misiones de seguridad. Participando en la escolta aérea de columnas terrestres y aeromóviles, o en la detección de agentes QBN con sensores ambientales. Se puede decir también que contribuyen a la defensa antiaérea a través de operaciones electrónicas con aviones no tripulados que tengan sistemas de emisiones de frecuencias que anulen o interfieran las comunicaciones enemigas.

La quinta función es la de Apoyo de Fuego, que se relaciona con los sistemas y actividades de apoyo de fuego, ya sea superficie – superficie y aire – superficie, que brindan a la maniobra (Ejército Argentino, 2015, p. 7).

Analizando las actividades de los sistemas aéreos no tripulados que contribuyen a esta función, las primeras son la integración, coordinación y sincronización de los sistemas de apoyo de fuego, teniendo en cuenta las capacidades de identificación, seguimiento y transmisión en tiempo real, sin olvidar la evaluación de daños, facilitando notablemente la obtención, la neutralización o destrucción de los blancos de superficie.

En cuanto a la actividad de apoyo de fuego, es el medio a disposición que tiene un comandante para influir de manera directa y con un grado de inmediatez en el resultado de la operación, por lo que estos sistemas aéreos no tripulados participan con misiones de apoyo de fuego aéreo directo e inmediato (AFADI) favorecidos por su autonomía de vuelo, que les permite mantenerse sobre el campo de combate merodeando y localizando blancos para la artillería de campaña o atacar en el caso que esté armado.

Sección III - Conclusiones Parciales.

Teniendo en cuenta las capacidades que poseen los vehículos aéreos no tripulados para realizar misiones, y qué tipo de misiones requiere el Componente Terrestre del Teatro de Operaciones, se analiza a través de las funciones de combate y se concluye que, serán necesarios diferentes tipos de aviones no tripulados para cumplir con los requerimientos del CTTO, por lo tanto, se deber disponer de un avión no tripulado tipo clase I como el IAI Harpo, que se empleen en las misiones apoyo de fuego aéreo cercano y apoyo de fuego aéreo directo e inmediato en el combate cercano, en el apoyo directo a la maniobra, como así también, el empleo de drones clase II como el Bayrakaktar TB2, que complementan el sistema, logrando una sinergia, ya que aportan muchas prestaciones para cumplir misiones no solo de apoyo de fuego

aéreo cercano en el dispositivo enemigo sino también, en el reconocimiento, exploración adquisición de blancos, evaluación de daños, logrando un complemento esencial con la artillería de campaña en las finalidades tácticas o roles contra armas e interdicción.

Otro aspecto a destacar, es la contribución a las misiones de COSACO, difundiendo imágenes desde la primera línea al público en general por redes abiertas, haciendo empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, influyendo en la percepción de las personas, fuerzas propias o enemigos e inclusive a naciones ajenas al conflicto.

El último aspecto a resaltar, es la capacidad que ostentan de trasmisión de imágenes y/o información obtenidas que permite una acción inmediata, se concluye que el comando y control dispondrá de toda la información en tiempo real para la toma de decisiones, lo que requiere una eficiente coordinación entre los distintos niveles tácticos de conducción para evitar fricciones y lograr reducir el tiempo en la toma de decisiones.

Capítulo III

Propuesta Organizacional, Misiones y Concepto de Empleo del Sistema Aéreo No Tripulado de Combate.

Finalidad.

Este capítulo tiene por objeto identificar una propuesta organizacional, las misiones y concepto de empleo del sistema de aviones no tripulados para el apoyo de fuego aéreo cercano.

El mismo está dividido en cuatro secciones, en la primera sección, se desarrollan las características del ambiente operacional, y se realiza un análisis de los distintos factores, que influyen en la organización del elemento aéreo no tripulado. En la segunda sección, se expresa la misión, capacidades y concepto de empleo del mismo. En la tercera sección, se describe una propuesta organizacional experimental del elemento, y finalmente en la cuarta sección, se enuncian conclusiones parciales del capítulo.

Sección I – Características del Ambiente Operacional Terrestre.

Los sistemas aéreos no tripulados formando parte de las fuerzas terrestre, pueden operar en la tercera dimensión independientemente de las limitaciones que impone el terreno, ya que, sobrevuelan y contribuyen a mantener controlados los espacios vacíos que el personal en tierra no puede cubrir, generalmente por la sobredimensión de las zonas de responsabilidad y la poca densidad de tropas.

Pero el ambiente operacional terrestre, no solo involucra las tres dimensiones clásicas, por lo que es necesario se analice la confluencia de muchas variables (Ejército Argentino, 2015, p. 1). Se inicia con la relevancia que tienen las tecnologías, siendo cada vez más letales, con mayor alcance y precisión, logrando mayor interconectividad entre los sistemas de armas. Además se ve que existe la tendencia de un trabajo inter agencial, con un abordaje conjunto para la solución de los problemas militares, sin olvidar las restricciones al uso de la fuerza, donde tiene

importancia la opinión pública, ante los daños colaterales por la dificultad para distinguir combatientes de no combatientes, sobre todo en los ambientes urbanos.

En cuanto al tiempo de reacción, se requiere en estos ambientes de conflictos una participación inmediata y activa, yendo en perjuicio de los tiempos de alerta y alistamiento para dar respuestas, como así también las ventanas de oportunidad son reducidas para que se logren los objetivos, entonces se precisa la concepción y ejecución de operaciones rápidas siendo una ventaja relevante para aquel que disponga de tecnologías que le permiten la reducción del tiempo de toma de decisiones.

Otra variable común para las fuerzas terrestres del Teatro de Operaciones son los espacios, es la dificultad de aislar las zonas de combate de la presencia de civiles, como así también distinguir los distintos dispositivos ya sean contiguos, discontinuos, dejando espacios vacíos sin acción alguna, intercalados con zonas de combate, dificultándose la clara definición de los frentes, alas, flancos y retaguardias.

Dentro de estas características también se puede observar que la República Argentina es un país muy extenso que incluye a siete regiones geográficas muy diferentes, se caracterizan por tener relieve clima y recursos heterogéneos, como llanuras, montañas, clima patagónico, subtropical y antártico, que influyen sensiblemente en las tecnologías, tipos de organizaciones y doctrinas empleadas por el Ejército Argentino, el cual, no es ajeno al fenómeno globalizador, extendiendo su responsabilidad de defensa terrestre a dominios múltiples que son transversales a cualquier región geográfica y que además influirán, inclusive antes de iniciar el conflicto.

Ya hay países del primer mundo que están desarrollando y analizando estos ambientes como son el espacio exterior, el espectro electromagnético y el ciberespacio, y se puede decir que el desarrollo de sistemas aéreos no tripulados, ayudará a crear una capacidad militar, ya que permite integrar los sistemas de armas en aspectos como el comando, control, comunica-

ciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C4ISR) (Fojon, 2019) fundamentales para mantener la coordinación de las acciones y la sincronización de los efectos en los Teatros de Operaciones generalmente sobre extendidos y Fuerzas Armadas pequeñas como el Ejército Argentino.

Realizada esta breve descripción del ambiente operacional se alega que, “toda organización existe también en su medio, ante el cual, debe responder al diseñar su estructura” (Mintzberg, 1991, p. 308), entonces según las características de los entornos organizativos se puede decir que, el mismo es dinámico, complejo y hostil, esto lleva a que los trabajos que deba realizar sean difíciles e impredecibles, por los continuos cambios en las diferentes misiones de las agencias que se apoyan, esto carga un trabajo diversificado, ya que se dispone de una amplia gama de clientes, por ejemplo, la artillería, inteligencia táctica y comunicaciones. Además, se tiene una competencia con un enemigo capaz, que trata todo el tiempo de anular las propias capacidades, exigiendo mayor velocidad a la organización en su reacción.

Estas variables serán las que condicionen el diseño de las estructuras del elemento de sistemas de aviones no tripulados de combate en el nivel táctico, que se complemente con los sistemas de artillería de campaña y la ejecución de misiones de apoyo de fuego aéreo cercano, que contribuyan a la libertad de acción de los elementos de maniobra.

Además se infiere que, el personal que integre estas organizaciones debe tener conocimientos sofisticados y científicos, como aviónica, meteorología, etc., asimismo de la pericia militar en la táctica.

Sección II - Misión, Capacidades y Concepto de Empleo

Misión.

El sistema aéreo no tripulado de combate, como integrante de la GUB/Div Ej tienen como misión ejecutar Operaciones contra superficie, con poco tiempo disponible en el TO, con capacidad de llevar el poder de combate a grandes distancias, aprovechando la sorpresa, para

degradar, neutralizar, retrasar o destruir los medios de superficie enemigos directamente empuñados en combate, a fin de contribuir con el despliegue y la maniobra de las fuerzas terrestres.

Además, ejecutar exploración aérea táctica, atacar objetivos, como así también, proporcionar seguridad a elementos terrestres y de Aviación de Ejército mediante el fuego. Entonces se puede decir que, este sistema aéreo no tripulado de combate constituye un medio poderoso a disposición del Comandante para influir en el desarrollo del combate, minimizar la niebla de guerra proporcionando mayor conciencia situacional, es decir, potenciando la adquisición, la representación, la interpretación y la utilización de cualquier información relevante, con el objetivo de poner sentido a los eventos que ocurren, logrando de esta forma adelantarse a los acontecimientos futuros dando la capacidad de tomar decisiones inteligentes y de poder mantener el control para lo cual se debe disponer de capacidades que a continuación se detallarán para su máximo aprovechamiento.

Capacidades.

Deben estar en condiciones de operar de día y de noche, ejecutando exploración aérea táctica con capacidad de transmitir información en tiempo real, integrado al sistema táctico de comando y control (SITEA), al sistema automatizado de tiro de artillería de campaña (SATAC) e inclusive al sistema automatizado de tiro con mortero (SATMOR), para adquirir blancos de fuerzas empuñadas, contribuyendo de esta forma con los sistemas de artillería de campaña en dos finalidades tácticas, principalmente contra armas e interdicción.

Emplear sus elementos para ejecutar exploración y atacar en forma separada sobre el mismo blanco o sobre blancos diferentes o realizarlo en forma escalonada.

Efectuar ataques sobre blancos en movimiento, motorizados, mecanizados y blindados, como así también sobre instalaciones terrestres como por ejemplo posiciones de artillería, puestos de comunicaciones, puestos comando, instalaciones logísticas y todo blanco con prioridad que sea necesario.

Deben estar en capacidad de brindar seguridad a fuerzas terrestres que se encuentren estacionadas o en movimiento, empleando una de sus fortalezas la autonomía para controlar avenidas de aproximación, terrenos llave, ya sea negando o dificultando su empleo al enemigo.

Deberá estar en capacidad de maniobrar en forma sincronizada con elementos que dispongan helicópteros de exploración y ataque.

Concepto de empleo.

Ahora bien, definida la misión y las capacidades, se desarrollará el concepto de empleo que se cree conveniente.

Los elementos del sistema aéreo no tripulado se pueden utilizar normalmente a partir del inicio del conflicto durante las fases de alistamiento y concentración, ejecutando actividades de exploración y vigilancia en territorio propio o del enemigo durante la fase ejecución, realizando operaciones contra superficie, atacando a las fuerzas terrestres prácticamente en cualquier lugar, en toda oportunidad y sea cual fuera la situación, que se encuentre la fuerza enemiga, efectuando movimientos, en descanso o combatiendo.

Para lo cual, se encuadra este tipo de organizaciones, en el Ejército Argentino, centralizadas en la GUB/ Div Ej, como elemento independiente que se pueda desagregar en Escuadrones/Secciones que apoyen a las GGUUCC.

Entonces, según las tecnologías que se dispongan y a la luz de algunos drone que fueron analizados en capítulos anteriores, los vehículos aéreos no tripulados de combate se pueden emplear para misiones de ataque a objetivos de prioridad, eventualmente, y por períodos cortos para reforzar los fuegos de apoyo a tropas en contacto. Serán, por ejemplo el dron Bayrakaktar

TB2 de origen turco o similar que puede asumir las tareas de adquisición de blancos y transmisión de la información resultante de la exploración, empleándolo en el nivel de la conducción de la GUB para operaciones hasta 200 km en misiones de apoyo directo o apoyo general, integrado a elementos de Inteligencia y Aviación de Ejército de la División.

Otro dron que se puede usar por sus características es el IAI Harop de origen israelí o similares, utilizados en parejas de aeronaves no tripuladas para combatir como menor agrupamiento, ya que ambas se dividen las tareas, uno realiza la búsqueda, pasando al ataque mientras el otro realiza la evaluación de daños, en tiempo real, siendo su principal característica la de merodear en busca de blancos en el campo de combate, empleándolos en el nivel de la conducción de la GUC hasta 50 km, integrados a elementos terrestres y Aviación de Ejército de la Brigada.

Como aspecto importante a tener en cuenta, es de fundamental importancia la coordinación con el Coordinador de Apoyo de Fuego (CAF) del nivel que se trate, estableciendo criterios y normas de operación como así también prioridades y medidas de coordinación y control.

Sección III – Propuesta de una Organización experimental.

Se pueden observar en la doctrina específica del Ejército Argentino, no se desarrollan las organizaciones necesarias para el empleo de aviones no tripulados de combate en operaciones de apoyo de fuego aéreo cercano, por lo tanto, se utiliza el reglamento de conducción de elementos de exploración y ataque que establece las bases doctrinarias para la Conducción de Elementos de Helicópteros de Exploración y Ataque de magnitud unidad y subunidad independiente (Ejército Argentino, 2018, p. 1), como guía para el diseño organizacional experimental, por las características que disponen ambos vectores cumpliendo misiones, en las cuales pueden complementarse e incluso reemplazarse los vehículos aéreos no tripulados de combate con los helicópteros de ataque con un costo monetario mucho menor.

Los sistemas aéreos no tripulados deberán contar con elementos de comando, planeamiento, maniobra, exploración, ataque, comunicaciones y logística, tanto terrestre como aeronáutica.

Como idea principal nunca se opera con aeronaves no tripuladas aisladas, sino como mínimo se emplean en secciones, para asegurar el funcionamiento sistémico y lograr un efecto de masa sobre todo en los menores niveles, también es posible segregar una subunidad o sección para conformar Equipos de Combate o Fuerzas de Tarea, en lapsos limitados por el sostén logístico, ya que se requiere, abastecimientos especiales de EF Cl III y V (A) y mantenimiento aeronáutico particular.

El Batallón de Aviones no Tripulados de Combate, representado en la Figura 2, será la mayor unidad táctica con capacidad de exploración y ataque de ala fija con aviones no tripulados bajo un comando único, con una plana mayor que le permita conducir operaciones en forma continua.

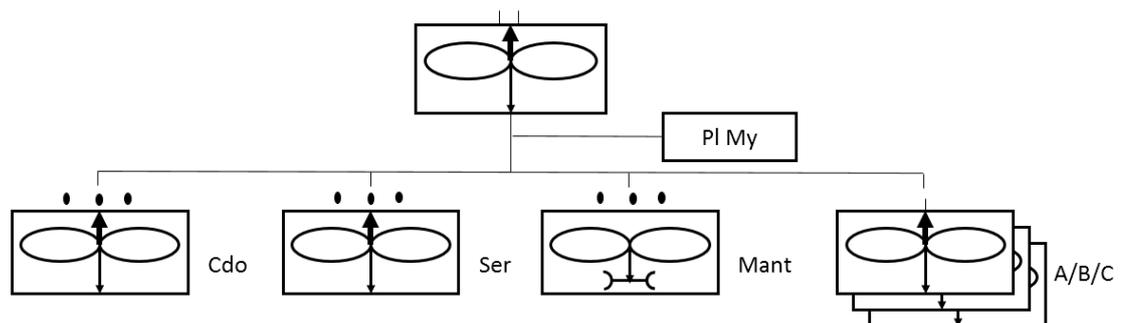
Se puede decir que, opera reunida bajo el comando de su jefe o puede hacerlo por subunidades, segregándolas para conformar Fuerzas de Tareas, en caso de ser necesario por un tiempo limitado.

La Organización Propuesta del SANT de Combate será:

Jefatura y plana Mayor, Sección comando, Sección servicio, Sección mantenimiento, Escuadrón de ataque TRES (3).

Figura 2

Organización del Batallón de aviones no tripulados de combate



Nota. El organigrama representa el flujo de autoridad formal

La misión se enunció en la sección anterior, en la cual se extraen los efectos principales que se deben efectuar, degradar, neutralizar, retrasar o destruir los medios de superficie enemigos directamente empeñados en combate, de esta forma contribuir con el despliegue y la maniobra de las fuerzas terrestres.

A continuación, se destaca la organización interna de mencionados elementos, solo se hará hincapié en aspectos particulares.

En cuanto a la organización de la Jefatura y plana mayor se observa que, la Jefatura debe disponer de los medios y personal organizados y adiestrados para facilitar el comando y el control y las coordinaciones con las funciones de combate de los sistemas aéreos no tripulados y además extender el control a los apoyos recibidos o elementos agregados.

El establecimiento de las relaciones de comando y funcionales permite, estructurar la cadena de comando de los componentes del sistema aéreo no tripulado, facultando al Comandante para realizar la organización para el combate e imponerles la misión a cumplir para lo cual podrán hacerlo como unidades agregadas cuando la misión del elemento apoyado del nivel GUB imponga el máximo control centralizado de los medios, o en unidades en apoyo, esta última será la que más se emplee porque proporciona la mayor flexibilidad al Jefe de Batallón de aviones no tripulados de Combate (J B ANT Comb) en el marco de la GUB o en apoyo de una GUC/Un que tenga el esfuerzo principal o centro de gravedad.

Se resalta que, la Plana Mayor la integra un Oficial de Mantenimiento de aviones no tripulados y dentro de la Plana Mayor Especial, un Oficial de Guerra Electrónica y un Oficial de Control de Armas Equipos y Misión, este último será importante, ya que, controlará los elementos participantes, asegurando la coordinación entre los mismos, la sincronización de efectos y el sostén logístico, siendo responsable de establecer el contacto con el jefe del elemento apoyado en forma directa, o con el Oficial de Enlace de Aviación de Ejército. Además

de organizar las formaciones con las aeronaves disponibles, planificar y coordinar la ejecución de misiones de ataque, exploración o seguridad.

En cuanto al Escuadrón de Ataque representado en la Figura 3, se basa su misión en ataque, exploración o seguridad de acuerdo a las capacidades, la configuración de los equipos y el armamento.

Su misión principal será atacar objetivos, ejecutar exploración Aérea Táctica y subsidiariamente tareas específicas en los sectores de interés, mediante el empleo de sensores aéreos montados en los vehículos aéreos no tripulados, obteniendo información y transmitiéndola en tiempo real contribuyendo a la función de inteligencia.

Capacidades del Escuadrón de Ataque

Planificar y ejecutar ataque a objetivos, que se encuentren empeñados, con actividades que involucren apoyo de fuego aéreo cercano con misiles aire- tierra o municiones tipo mero-deadoras y kamikaze.

Planificar y ejecutar exploración, reconocimientos y vigilancia en el área de interés.

Localizar blancos para la artillería de campaña, seguir, señalar y realizar la evaluación de daños de los mismos.

Ejecutar el planeamiento del empleo, mantenimiento y operación de los aviones no tripulados.

Obtener imágenes de áreas o blancos de interés, mediante el empleo de sensores aéreos pasivos y activos, y transmitirlos en tiempo real o casi real.

Realizar el montaje, operación y mantenimiento de los diferentes sensores.

Capacitar al personal para la operación y el mantenimiento de los equipos de dotación.

Capacitar y entrenar operaciones con aviones no tripulados.

Concepto de Empleo.

El batallón empleará sus escuadrones de ataque en forma reunida, es decir, dentro de las distancias que les permitan mantener el comando, coordinación y control de la operación. Por lapsos cortos podrá un escuadrón, habiendo sido reforzado convenientemente, destacarse para cumplir misiones semiindependientes.

Organización.

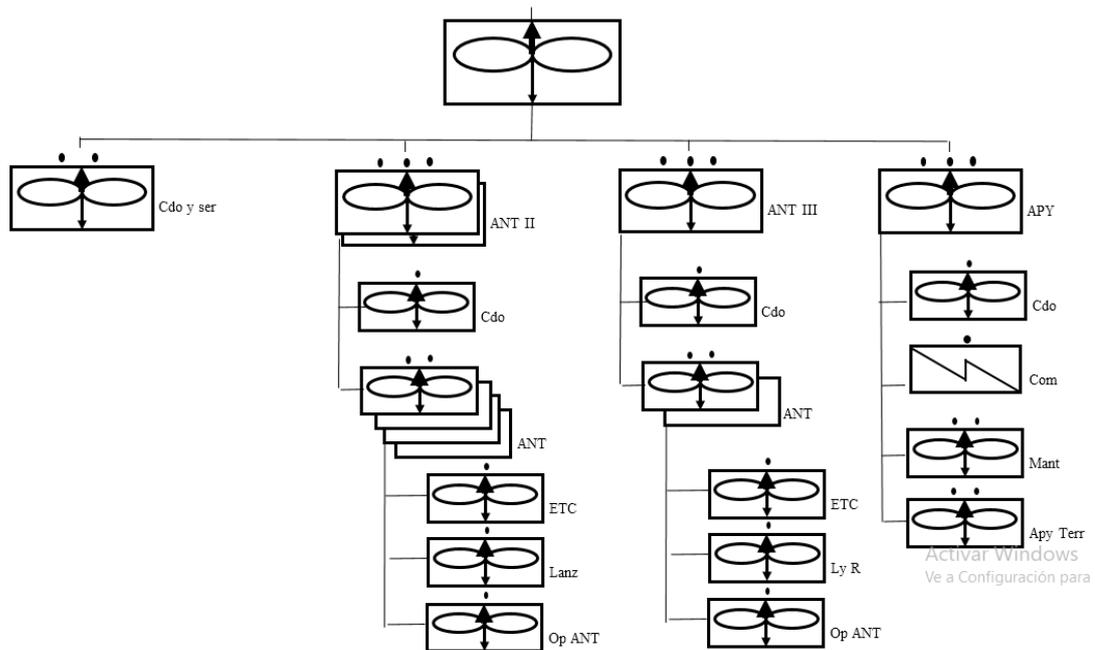
Grupo Comando y Servicio el cual tendrá la misión de ejercer la supervisión de las operaciones del Escuadrón y todas aquellas actividades y órdenes impartidas por el J Esc ANT Comb.

Dentro de la organización interna de las Secciones de Ataque, se puede observar que hay dos tipos, una con aviones no tripulados clase I y otra clase II, con respecto a la primera, se organiza con sistemas aéreos no tripulados, tipo IAI Harpo merodeador Kamikaze o con características similares, con un total de dos secciones por escuadrón sumando 16 ANT. En cuanto a la segunda sección, se organiza con sistemas aéreos no tripulados tipo Bayrakaktar TB2 o con características similares, con 4 ANT en total.

La Sección Apoyo tendrá como misión principal, facilitar la operación de las secciones de ataque, proporcionando las facilidades de telecomunicaciones e informática e instalaciones aptas para asistir al J Esc ANT Comb, deberá estar en capacidad de permitir el funcionamiento de los subsistemas de comando y control, comunicaciones y guerra electrónica, mantenimiento aeronáutica, armas y munición, equipo de misión, sostén logístico y transporte.

Figura 3

Organización del Escuadrón de Ataque



Nota. El organigrama representa el flujo de autoridad formal

Es de destacar que al momento que se está desarrollando esta investigación podemos encontrar en el mercado armamentístico aviones no tripulados que van de los 6.000 dólares a los 5 millones de dólares por unidad, hay noticias en revistas especializadas de defensa que indican que las Fuerzas Armadas de India compraron 20 IAI Harop con los sistemas completos por un valor de 100 millones de dólares, por lo expuesto podemos inferir que estamos en valores muy por debajo del costo de mantener aviones de combate, si bien no tienen las mismas prestaciones, para este caso en particular, podemos suplir esta falta de material aéreo con este tipo de aviones no tripulados para las misiones de apoyo de fuego aéreo cercano y apoyo de fuego aéreo directo e inmediato a los elementos empeñados.

Si bien el Batallón de Aviones no tripulados de combate es la organización que involucra y contiene las características para desarrollar las misiones y capacidades precedentemente escritas, es necesario iniciar de forma experimental con un Escuadrón de Ataque en el nivel Divisional, que permita obtener experiencias propias y se ajuste a nuestro presupuesto, siendo un tema de investigación por lo complejo del mismo que escapa a este trabajo.

Sección IV - Conclusiones Parciales

Tal como se pudo ver, durante el desarrollo del capítulo se concluye que, para la organización del sistema aéreo no tripulado se debe entender el ambiente operacional, haciendo referencia al marco en el cual se desenvuelve, se puede decir que, las pautas de variabilidad de contingencia del entorno, los avances de las tecnologías, el tiempo y el espacio, serán dinámicas, complejas, diversificadas y hostil, donde se requiere de conocimientos variados y complejos para obtener resultados para disminuir la incertidumbre.

Estas variables, serán las que condicionen el diseño de las estructuras de un elemento de combate en el nivel táctico, para lo cual, conlleva a ser más orgánico y con tendencia a dividirse en unidades, con exigente preparación científica y adiestramiento especial, organizadas, equipadas e instruidas con capacidades para ejecutar operaciones o procedimientos de combate que respondan a situaciones particulares de alta complejidad, como es el AFAC o AFADI, además del trabajo con acoplamiento mancomunado, que desarrolla con la artillería de campaña.

Se infiere que, el personal debe contar con alta preparación y especialización horizontal, ya que, los integrantes de estas organizaciones corresponden tener conocimientos sofisticados y científicos, como aviónica, meteorología, mantenimiento especializado, teorías de vuelo, como asimismo, de la pericia militar en la táctica.

Referido a la misión se destaca, que las operaciones contra superficie, se ejecutan con poco tiempo de pre aviso, por lo que al disponer de vehículos aéreos no tripulados merodeadores facilitan el cumplimiento de las mismas, aprovechando la sorpresa, para lograr el efecto de destrucción, por su precisión quirúrgica para los ataques a tropas empeñadas, contribuyendo de esta forma al sistema de artillería de campaña en dos finalidades tácticas principalmente contra armas e interdicción.

En cuanto a las capacidades y concepto de empleo se concluye que, para operar se debe hacer uso de dos tipos de vehículos aéreos no tripulados, ya que se necesita un tipo clase II,

que sobre vuele a mayor altura, que tenga mayor alcance, que adquiera blancos y que trasmita la información. Se complementa con el empleo del segundo tipo clase I, que se mantiene en espera en una zona y se utiliza como bomba guiada una vez identificado el blanco, esto no quita que los aviones no tripulados tipo clase II, estén configurados con misiles y puedan también cumplir con misiones de fuego.

Por lo tanto, se puede apreciar que esta organización mantiene una estructura administrativa compuesta por, su jefatura y plana mayor, formada por sectores que se interrelacionan, las secciones Comando, Servicio y Mantenimiento especializados en el cumplimiento de funciones específicas de apoyo, cuyo efecto conjunto permite lograr la sinergia y de esta forma, los Escuadrones de Ataque puedan cumplir con la misión impuesta.

Conclusiones Finales

Los sistemas aéreos no tripulados, se emplean en la región con mayor frecuencia, y existen emprendimientos nacionales, para el desarrollo de estas tecnologías en cada uno de los países que se analizaron, también, se adquieren en el marco extra regional, es el ejemplo del dron Hermes 900 de origen israelí, que los poseen para vigilancia en la actualidad, las fuerzas armadas de Brasil, Chile y Colombia, logrando obtener una capacidad, que las fuerzas armadas Argentinas tienen aún en proceso.

Además, teniendo en cuenta las capacidades de configuración, que tienen estos equipos y de acuerdo a las operaciones aéreas principales, que contribuyen con el apoyo de fuego aéreo cercano, el apoyo de fuego aéreo directo e inmediato y la conducción de los fuegos de artillería de campaña, se concluye que, las operaciones de contra superficie y operaciones de inteligencia ISTAR, son las que se debe tener en cuenta, para que las desarrollen los vehículos aéreos no tripulados de combate clase I y clase II, ya que estos tienen la capacidad de configuración, para ataques o inteligencia.

Es importante destacar, que los países estudiados tienen la capacidad de ejecutar operaciones de inteligencia ISTAR, con los vehículos aéreos no tripulados Hermes 900, pero estos, no tienen actualmente la configuración para ejecutar misiones de ataque en operaciones contra superficie, más allá que han sido actualizados con mayor autonomía de vuelo recientemente. Siendo usados para reunión de información.

Con respecto al estado actual de las Fuerzas Armadas Argentinas, en relación a la región, se destaca que hay proyectos en etapa de desarrollo para disponer de vehículos aéreos no tripulados de combate clase III, con el objetivo de cubrir las operaciones contra superficie, ahora bien, en cuanto a las operaciones de inteligencia, el Ejército Argentino dispone del Lipán M 3, operativo para obtener datos e información sobre las características geográficas, y las condiciones meteorológicas de las zonas exploradas, equipado con dispositivos de transmisión

de señales de video de alta resolución y telemetría, pero, al no ser un vehículo aéreo no tripulado multipropósito, se ve limitado y en condiciones de inferioridad tecnológica con respecto a los desarrollos nacionales de los países analizados.

Con estas conclusiones, se da por cumplido el primer objetivo específico, el cual era, describir la situación actual en la que se encuentran otras fuerzas, con respecto a los vehículos aéreos no tripulados en el marco regional destacando a Brasil, Chile, Colombia y Ecuador, para determinar qué tipos de operaciones están en capacidad de ejecutar.

De tal forma, además se concluye, con respecto a lo analizado en el conflicto de Nagorno –Karabakh, donde se toma como modelo el CTTO del bando Azerí, que tuvieron una participación activa los aviones no tripulados y se observa, como un elemento desestabilizador y decisivo, con un uso intensivo de acciones de fuego, la obtención de información, vigilancia y reconocimiento, esto permitió destruir blancos en todo el TO, tomando por sorpresa y causando confusión en la retaguardia del enemigo en zonas con terrenos compartimentados.

Otra conclusión importante que se extrae, es la contribución que realizan a la mejora de las capacidades de la artillería de campaña, mediante la adquisición de blancos y evaluación de daños. Asimismo, al manejo de la información, favoreciendo su difusión en tiempo real.

De tal manera se analizó a la luz de las funciones de combate, el aporte que los aviones no tripulados pueden hacer a las fuerzas terrestres, de esta forma se concluye lo siguiente, serán necesarios diferentes tipos para cumplir con los requerimientos del CTTO, por ejemplo, es preciso se disponga de un avión no tripulado tipo clase I como el IAI Harpo, que se empleen en las misiones AFAC y AFADI en el combate cercano, en apoyo directo a la maniobra, como así también, será inevitable el empleo de drones tipo clase II, como el Bayrakaktar TB2, que complementan el sistema, logrando una sinergia, ya que aportan muchas prestaciones para cumplir misiones no solo de AFAC en la profundidad del dispositivo enemigo, sino también

en el reconocimiento, exploración, adquisición de blancos y evaluación de daños, logrando un complemento esencial con la artillería de campaña.

Otro aspecto a destacar, es la contribución a las misiones de COSACO, difundiendo imágenes desde la primera línea al público en general, por redes abiertas haciendo empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, influyendo en la percepción de las personas, fuerzas propias o enemigos e inclusive a naciones ajenas al conflicto.

Con respecto a la capacidad de trasmisión de imágenes en tiempo real, se concluye que, permiten acciones inmediatas, contribuyendo al comando y control, viéndose beneficiada la conducción por la toma de decisiones, con la disposición de mayor información en poco tiempo.

Con las anteriores conclusiones se da por cumplido el segundo objetivo específico, el cual era describir las capacidades de los sistemas aéreos no tripulados y determinar que necesidades del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones puede ser cubierta por estos.

De tal forma, la organización que se propone, permite advertir que deberá ser del nivel Batallón, que será empleado en forma centralizada a nivel GUB, con capacidad de segregar subunidades en apoyo o agregadas a la GUC por tiempo limitado.

Se debe tener en cuenta que para los propósitos internos del Batallón, los especialistas están agrupados en las secciones Comando, Servicio, Mantenimiento y en tres Escuadrones de Ataque, cada uno con diferentes finalidades. Pero, cuando se deban configurar para misiones de AFAC, AFADI, exploración, reconocimiento etc, en ese momento, se agrupan por mercado, es decir, especialistas de las distintas secciones funcionales, de toda la organización, son agrupados para un fin específico, un proyecto Ad Hoc. Esto permite diseñar organizaciones que puedan ir en apoyo o agregadas integrando Equipos de Combate o Fuerzas de Tareas. Siendo la forma más adecuada en apoyo por la servidumbre logística que implica.

Una de las partes fundamentales de la organización es la jefatura y plana mayor, la cual permite reducir la incertidumbre y controlar las actividades en desarrollo, contando con especialistas que faciliten la tarea de enfrentar, a la gran inseguridad generada por los entornos complejos y dinámicos, considerada como una fuerza de colaboración.

En cuanto a los escuadrones de ataque, la organización interna responde a una organización por secciones, las cuales están diseñadas de acuerdo al tipo de equipo que disponen y a las misiones en capacidad de cumplir, para lo cual, se concluye que para ejecutarlo se debe hacer empleo de dos tipos de aviones no tripulados, ya que se necesita un tipo clase II, que sobre vuele a mayor altura, tenga mayor alcance, adquiera blancos y trasmita la información. Organizados en una sección compuesta por 4 aviones no tripulados, la cual será complementada por dos secciones, de 8 aviones no tripulados cada una clase I merodeador, que se mantienen en espera en una zona y se emplea como bomba guiada una vez identificado el blanco, esto no quita que, el clase II esté configurado con misiles y puedan cumplir, también con misiones de fuego.

El personal integrante de estos elementos, debe tener mucha preparación y especialización horizontal, ya que los integrantes de estas organizaciones contarán con conocimientos sofisticados y científicos, como aviónica, meteorología, mantenimiento especializado, teorías de vuelo, asimismo de la pericia militar en la táctica.

En cuanto a la organización, estará conformada para que se realice un planeamiento centralizado al más alto nivel de la GUB, con una ejecución descentralizada de acuerdo a las necesidades de la GUC. Este tipo de organización permite la modularidad, componiendo capacidades según sea el problema militar, en estricta relación con la interoperabilidad, que debe haber no solo entre las secciones por la misión a cumplir, ya sea apoyo de fuego aéreo directo e inmediato y apoyo de fuego aéreo cercano, sino con la capacidad de integrarse con la artillería

de campaña, a los sistemas automatizado de tiro de artillería de campaña y sistema automatizado de tiro con mortero entregando como valor agregado una mayor conciencia situacional.

Por último se concluye que estas tecnologías son onerosas para su adquisición por lo tanto se propone organizar un Escuadrón de ataque que responda a mantener costos bajos y obtener experiencia propia logrando de esta forma desarrollar doctrina impulsada por estas tecnologías innovadoras que permitan lograr una transformación rompiendo viejos paradigmas.

Con estas conclusiones finales se da por cumplido el objetivo general, definiendo la organización del sistema aéreo no tripulado, para la ejecución de apoyo de fuego aéreo cercano en el nivel táctico, el cual, está integrada a los sistemas de artillería de campaña, dándose respuesta a la pregunta que motivó esta investigación.

Aporte Personal.

Es conveniente abrir una línea de investigación en la cual se estudie, como contrarrestar los efectos producidos por el empleo de aviones no tripulados, para incluirlos en la doctrina del Ejército Argentino, ya que en la región, varios países disponen de estos equipos.

Referencias.

- Amorelli, L. (10 de Febrero de 2021). *Los UAV de la Fuerza Aérea Argentina*. Obtenido de Pucará Defensa: <https://www.pucara.org/post/los-uav-de-la-fuerza-a%C3%A9rea-argentina>
- Botta, P. (2018). *El uso de drones en el conflicto entre armenia y Azerbaiyàn*. Buenos Aires
- Campanelli, H. G. (2014). *La utilización conjunta de los Sistemas Aéreos no Tripulados en el Teatro de Operaciones*. Buenos Aires: TFI ESGCFA.
- Castex, G. C. (2013). *47 años de uav de la armada de chile*. Revismar. Santiago de Chile
- Ejército Argentino. (2010). *Manual de Instrucción Básica para Operadores de Sistemas ANT (MOP-11-03)*. Buenos Aires
- Ejército Argentino. (2015). *Conducción para las fuerzas terrestres (ROB-00-01)*. Buenos Aires
- Ejército Argentino. (2018). *Conduccion de elementos de exploracion y ataque ROP 10-20*. Buenos Aires
- Ejército Argentino. (2018). *Operaciones con sistema de aeronaves no tripuladas en el Ejército Argentino (ROP-10-21)*. Buenos Aires
- Ejército, d. t. (2021). *Lecciones de la Gueraa en Nagorno Karabaj 2020*. Dirección de Investigación, doctrina, orgánica y materiales. España
- Enriz, D. (2020). *Procedimiento de empleo tactico de ANT, enmarcado en las Operaciones de Cazadores de Montaña*. Buenos Aires: TFI ESGCFA.
- Estado Mayor Conjunto, F. (2012). *Procedimientos de coordinación de los apoyos (PC 23-01)*. Buenos Aires

Fojon. (25 de Julio de 2019). *Desarrollos tecnológicos militares frente nuevos conceptos operativos*. Obtenido de Real Instituto el Cano:
http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/defensa+y+seguridad/ari86-2019-desarrollos-tecnologicos-militares-frente-nuevos-conceptos-operativos. España.

Garcia, G. (2018). *Utilización de enlaces de datos tácticos en un TO conjunto*. Buenos Aires: TFI ESGCFA.

Green, I. G. (2016). *Empleo ed vehículos no tripulados para la adquisición de blancos y conducción de los fuegos de artillería en el ámbito de la GUC*. Buenos Aires: TFI ESGCFA.

IAI. (9 de septiembre de 2021). *HAROP*. Obtenido de <https://www.iai.co.il/p/harop>.
Israel

Kasapoglu, D. C. (1 de noviembre de 2020). *Cinco conclusiones militares clave que ha dejado la guerra entre Azerbaiyán y Armenia*. Mundo Análisis. Obtenido de www.aa.com.tr/es/análisis/cinco-conclusiones-militares-clave-que-ha-dejado-la-guerra-entre-azerbaiyán-y-armenia/2026633 España

Mintzberg, H. (1991). *Diseño de organizaciones eficientes*. Editorial Barcelona

Moralez. (23 de junio de 2020). *UAV's de las Fuerzas Armadas Colombianas*. Pucará Defensa. Obtenido de <https://www.pucara.org/post/uav-s-de-las-fuerzas-armadas-colombianas>. Buenos Aires.

Raimondo. (2013). *Empleo de vehículos aéreos no tripulados en el nivel operacional del conflicto*. Buenos Aires: TFI ESGCFA.

RESGA. (9 de noviembre de 2021). *UAS el futuro, hoy. Su integración a la Fuerza Aérea*. RESGA. Obtenido de https://www.esga.mil.ar/resga/RESGA_233.pdf. Buenos Aires.

Sánchez Jiménez, Mulero Valenzuela, Cadavid. (2013). *Vehículos aéreos no tripulados en América Latina*. Argentina

Serruya, A. (2013). *Desarrollo de vehículos aéreos no tripulados en Argentina*. RESGA Nro 228. Buenos Aires

Urcosta. (23 de octubre de 2020). *Drones in the Nagorno-Karabakh*. Small Wars Journal. USA

Zarza, L. A. (2013). *Sistema de aeronaves no tripuladas*. Buenos Aires: TFI ESGCFA..