



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

OPORTUNIDAD DE DESARROLLO DE NUEVAS CAPACIDADES PARA LA PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA (CENTRALES NUCLEARES, PUERTO DE ABASTECIMIENTO, COMPLEJOS ECONÓMICOS, ETC).

TÍTULO:

HACIA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE ARMAS ANTIAÉREOS DE MEDIANO Y LARGO ALCANCE PARA SU EMPLEO EN UN SISTEMA DE DEFENSA AEROESPACIAL INTEGRAL EN EL ESTADO ARGENTINO

AUTOR: MAYOR (FAA) GERMÁN ANDRÉS FATHALA

TUTOR: COMODORO (R) PABLO FARIAS

Año 2022

Resumen

Como resultado de los cambios en la naturaleza de los conflictos armados contemporáneos, los sistemas de armas antiaéreas han experimentado una creciente importancia dentro de los sistemas de defensa, al poseer capacidad de actuar disuasiva y activamente, para desviar o eliminar amenazas convencionales y asimétricas proyectadas desde el aeroespacio.

Los sistemas de armas antiaéreas dentro del teatro de operaciones, siendo componentes de la defensa aeroespacial, son elementos que deben encontrarse no solo integrados de igual manera a las fuerzas desplegadas y a las que se encuentran en la profundidad del territorio de un estado, también deben poseer la capacidad de actuar eficientemente en los múltiples dominios existentes.

El propósito de estos es proteger las fuerzas terrestres, los objetivos materiales civiles y militares vitales, la población y recursos ante amenazas proyectadas desde el aeroespacio, tanto en tiempos de paz como de guerra.

Actuando integradamente en los sistemas de defensa aeroespaciales, mejorando la eficacia, la eficiencia y la sostenibilidad a largo plazo, optimizando la flexibilidad, acortando el tiempo de respuesta y garantizando la interoperabilidad y su capacidad multidominio.

El presente trabajo tiene como objeto describir los beneficios que se pueden alcanzar al desarrollar nuevas capacidades de defensa antiaérea y su aplicación en la defensa aeroespacial activa de área, para el resguardo de la infraestructura crítica nacional.

Afín de mejorar las capacidades existentes, garantizar el uso racional de los recursos y lograr efectos proporcionales, a través de la vigilancia, control y la protección activa del aeroespacio.

Palabras claves

Desarrollo –aeroespacial- multidominio – integración – defensa.

Índice de contenidos

Resumen.....	i
Introducción	1
Antecedentes y estado actual.....	1
Aportes Teóricos y/o Prácticos al Campo Disciplinar	4
Hipótesis y Metodología a emplear.....	5
Capítulo I: el Ambiente operacional y los sistemas de defensa aeroespaciales.....	7
Ambientes operacionales.....	7
Sistemas de defensa aeroespacial integrados	9
Sistema de defensa aeroespacial nacional	11
Conclusiones del capítulo.....	13
Capítulo II: Características de los sistemas de armas antiaéreas	15
La defensa antiaérea de objetivos vitales	15
Gestión del sistema de defensa antiaéreo.....	16
Integración de sistemas	16
Sistemas antiaéreos en la guerra multidominio.....	18
Investigación y desarrollo de sistemas de defensa antiaéreos.....	19
Conclusiones parciales	21
Conclusiones	23
Bibliografía	26

Introducción

La vigilancia y control del aeroespacio son tareas que se desarrollan en forma permanente dentro del territorio nacional. Desde el punto de vista de las operaciones militares, el objetivo es maximizar la eficacia de las operaciones de combate sin añadir restricciones innecesarias, buscando integrar el control del aeroespacio, el tráfico aéreo y las unidades de defensa antiaérea de área, logrando una defensa aeroespacial eficaz para la protección de fuerzas e infraestructura crítica.

Los sistemas de armas antiaéreas de mediano y largo alcance permiten el control activo del aeroespacio, conformando una amenaza ineludible a las operaciones del enemigo, limitando su libertad de acción y maniobra.

Diferentes son las características de los sistemas de corto alcance, que otorgan la capacidad de autodefensa a las unidades de superficie y de defensa de punto a objetivos materiales.

Durante los conflictos actuales, la actividad aeroespacial es extremadamente densa, dinámica y compleja. Las aeronaves y satélites, amigos, neutrales y enemigas utilizan el aeroespacio en toda su extensión.

Los empleos aéreos se ejecutan con muy poca antelación en función de la evolución de la situación táctica. Hay aeronaves de ala fijas y rotativas, de alta y baja performance, vehículos aéreos no tripulados, satélites de reconocimiento y comunicaciones, proyectiles de artillería y misiles de alta velocidad de largo y mediano alcance.

La integración de los sistemas de armas antiaéreas de mediano y largo alcance en los sistemas de defensa aeroespacial es indispensable para evitar restringir las capacidades de todos los sistemas activos que operan en un teatro de operaciones.

Antecedentes y estado actual

Si se retrocede en el tiempo, se observa como las defensas antiaéreas han sido un problema para las acciones aéreas ofensivas casi desde el inicio del empleo de los medios aéreos. Si bien rara vez son capaces de detener al poder aéreo enemigo, han hecho que las operaciones aéreas sean más complejas y costosas.

En esta línea, WERRELL K.P. (2005) señala como históricamente, las suposiciones de la fuerza aérea estadounidense sobre los conflictos futuros han demostrado ser erróneas,

preparándose continuamente para un combate aire-aire y un intercambio nuclear con una gran potencia durante los últimos 60 años.

Actuando finalmente en guerras contra potencias menores, utilizado sus arsenales de armas convencionales, encontrando su principal oposición en las armas de defensa antiaérea.

Vietnam y los Balcanes refuerzan la opinión de que, aunque la ofensiva es dominante, las defensas antiaéreas son una fuerza a tener en cuenta.

Se puede apreciar en este contexto, un nuevo impulso de desarrollo de los sistemas de defensa antiaérea de mediano y largo alcance, capaces de contrarrestar un amplio espectro de amenazas, que van desde drones hasta misiles y satélites.

Desde el ataque del 11 de septiembre de 2001 en los Estados Unidos, con la aparición de verdaderas amenazas asimétricas proyectadas desde el espacio aéreo, hasta el conflicto armado en el este de Ucrania.

Los sistemas de armas antiaéreas, han intervenido e incidido en la mayoría de los conflictos aéreos consiguiendo éxitos notables. Estas armas han derribado y dañado un gran número de aeronaves y, en consecuencia, obligando a lo largo del tiempo a realizar cambios y a pagar mayores costos por las operaciones.

En la actualidad, el desarrollo científico-tecnológico a nivel global ha generado cambios en los sistemas de defensa, así como en sus organizaciones, incluyendo a las armas antiaéreas. Con el desarrollo exponencial de la aviación civil, la forma de realizar las tareas de control y protección del aeroespacio afecta significativamente a la seguridad y soberanía nacional.

En este sentido, los conflictos actuales, bajo el concepto de operaciones multidominio, como el árabe-israelí y el ruso-ucraniano, demuestran el valor de impulsar el desarrollo de sistemas de armas antiaéreos, debido a que estos integran transversalmente los diferentes dominios del teatro de operaciones.

Un ejemplo de esto último, se observa en los diseños de nivel operacional, que permiten el comando y control. Integrando sensores aerotransportados y en tierra dentro de una arquitectura de redes y de inteligencia artificial enlazados a los PCDA de sistemas de armas antiaéreas, detectando, identificando y combatiendo múltiples objetivos aeroespaciales, mientras se desconflicta el mismo, aprobando el uso de sus propios medios evitando el fratricidio.

Si bien Argentina no ha desarrollado o adquirido ningún sistema de estas características, si ha comenzado un lento pero constante avance a nivel organizacional.

Al establecer doctrinariamente, en relación al empleo operacional de los medios que contribuyen al logro de objetivos, en forma disuasiva o efectiva, para enfrentar agresiones de origen externo (Ley de Defensa Nacional N° 23.554; Decreto 1691/06: Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas; Decreto N° 727/06: Reglamentación de la Ley N° 23.554).

En la misma línea, en 2014 se crea el Comando Aeroespacial como principal órgano responsable de la defensa aeroespacial integral argentina. Este organismo dirige a nivel operacional la defensa aeroespacial en forma permanente, al mismo tiempo que interactúa con los diferentes organismos involucrados en el sistema, ya sean militares o civiles (Res. MD N°230, 2014), ejerciendo desde su creación, la vigilancia y control aeroespacial previsto en la paz y la defensa aérea integral en situaciones de crisis o guerra en la totalidad del territorio nacional y de interés.

Como se mencionó previamente, a la fecha, el estado nacional, no posee sistemas de armas antiaéreas de mediano y largo alcance. En tal sentido, Damsky, J. M. (2019) destaca como el grado de soberanía del que dispone nuestro estado nacional, está directamente relacionada con la capacidad real de repeler ataques externos de quienes codician sus recursos naturales y su amplio territorio terrestre y marítimo. Siendo necesario disponer de los elementos adecuados, para estar en capacidad de disuadir cualquier intento de menoscabo de la soberanía nacional.

Sin embargo, el solo hecho de contar con sistemas de armas no determina poseer una capacidad en sí, como dice Salonio P.L. (2000) Contar con un medio y tener una capacidad no es la misma cosa, mientras el primero es sólo hardware, la segunda representa libertad de acción. Consecuentemente, el secreto detrás de nuestra Defensa Nacional estará quizás entonces en cómo generar capacidades, en un mundo cada vez más dinámico, complejo e incierto.

En el presente trabajo se plantea el siguiente interrogante, ¿Cuáles son las utilidades que se adquieren al desarrollar las capacidades de defensa antiaérea de mediano y largo alcance en el contexto nacional desde la perspectiva del nivel operacional?

El mismo se desarrollará en el nivel operacional, con las aclaraciones necesarias del nivel táctico que contribuyan a un mayor entendimiento, en tal sentido se buscará no extenderse hacia consideraciones que se relacionen con el nivel estratégico, así como tampoco descender a consideraciones sobre el empleo específico de los medios en el ámbito de acciones tácticas.

Debido a la ausencia de sistemas de armas antiaéreas de mediano y largo alcance en las fuerzas armadas argentinas, se analizarán sistemas de defensa antiaéreos de extranjeras que permitan el análisis sobre de las capacidades de estos y sus características de empleo en los sistemas de defensa.

Es preciso mencionar que no se abordarán temas referidos a la evaluación u opinión de los distintos sistemas de defensa de otras fuerzas armadas, así como tampoco es tema de esta investigación evaluar el sistema de defensa nacional.

La información y datos que se emplearán en el vigente trabajo de investigación serán en su totalidad, de carácter público.

Aportes Teóricos y/o Prácticos al Campo Disciplinar

Si bien el actual marco doctrinario conjunto se encuentra en constante revisión, aún no se han publicado por parte del Estado Mayor Conjunto publicaciones militares, que efectúen un análisis de las capacidades a desarrollar en materia de defensas antiaéreas y su integración en el sistema de defensa nacional.

La escasez de doctrina, medios y capacidades de defensa antiaérea actual, que contribuye a la vigilancia y control aeroespacial, crea una oportunidad de pensar alternativas para expandir las capacidades existentes y, por consiguiente, plantear nuevas perspectivas que permitan maximizar la utilización de los recursos existentes abordando la problemática de la defensa nacional de manera integral.

El caso concreto que expuso esta realidad en Argentina, fue la Cumbre del G-20 celebrada en Buenos Aires en 2018, donde la protección aérea estuvo a cargo del Comando Aeroespacial. Durante la Cumbre, se operó en un ambiente complejo por la cantidad de organismos y medios intervinientes (Estado Mayor Conjunto de las FFAA, 2018). Participaron medios aéreos y antiaéreos, en pleno centro neurálgico urbano, integrando un sistema defensa aérea dependiente de la coordinación y cooperación con terceros para lograr una dudosa efectividad con resultado exitoso (CONFALONIERI A.J., 2020).

Referente al desarrollo precedente, el objetivo general es describir las ventajas y desventajas de los sistemas de armas antiaéreas y su aplicación en la defensa aérea activa de área, para el resguardo de la infraestructura crítica nacional en el diseño operacional.

Analizar los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance en el sistema de defensa aeroespacial, desde un análisis de nivel operacional, teniendo en cuenta las capacidades actuales y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas.

Así mismo, los objetivos derivados son los de comprender los factores y circunstancias, que caracterizan el empleo de los sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance en conflictos armados y en tiempo de paz desde la visión del nivel operacional.

Identificar las características que tienen las tareas de defensa antiaérea en los conflictos actuales. Analizar el cambio de paradigma en el desarrollo tecnológico de sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance y su inserción en la batalla multidominio, enumerando las capacidades actuales del sistema de defensa aeroespacial del estado nacional y sus posibles mejoras al integrar sistemas de defensa antiaérea.

Hipótesis y Metodología a emplear

La hipótesis de investigación del presente trabajo plantea la capacidad de adquirir o desarrollar sistemas de armas de defensa antiaérea de mediano y largo alcance, permitirá aumentar la eficacia del sistema de defensa aeroespacial nacional, integrando eficientemente medios antiaéreos con los medios aéreos y de vigilancia y control disponibles.

El presente trabajo de investigación será desarrollado a través de un método exploratorio y descriptivo. Por su parte, el diseño de la investigación será del tipo explicativo, empleando como técnica de validación el análisis bibliográfico y el análisis lógico.

Para ello se realizará el análisis documental y bibliográfico de distintas fuentes, si bien la información disponible es limitada, se buscará fuentes secundarias como textos normativos y reglamentos militares.

El análisis bibliográfico para trabajar fuentes primarias como artículos publicados en revistas especializadas, trabajos de investigación, escritos académicos y fuentes publicadas en sitios de internet de relevancia académica.

Se utilizarán fuentes provenientes del ámbito nacional e internacional, a fin de obtener una conclusión que permita dar respuesta al objetivo general planteado para la investigación.

La estructura formal de este trabajo de investigación está constituida con la presente introducción y por dos capítulos. El primero, identificado con el título “El ambiente operacional y los sistemas de defensa aeroespaciales” y el segundo capítulo identificado con el título “Características de los sistemas de armas antiaéreas”. Por último, se presentan las conclusiones que permitan profundizar en el análisis de los objetivos de este trabajo como así también en la hipótesis planteada.

CAPÍTULO I: El ambiente operacional y los sistemas de defensa aeroespaciales

En el presente capítulo se describirá conceptualmente el ambiente operacional moderno y los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance en un sistema de defensa aeroespacial.

Enumerando las capacidades actuales del sistema de defensa aeroespacial del estado nacional y sus posibles mejoras al integrar sistemas de defensa antiaérea.

Ambientes operacionales

En primer lugar, debemos comprender que los conflictos modernos se caracterizan por ser dinámicos, en gran medida a los constantes avances en los campos de los conocimientos y tecnologías. Actualmente, los ambientes operacionales complejos, han incrementado sus alcances, reduciendo los tiempos de respuesta en la toma de decisiones. Convirtiendo a los campos de batalla en entornos no lineales, sin límites, con una elevada interconexión y creciente integración en las operaciones.

En estos campos de batalla modernos, es donde los sistemas de armas antiaéreas de mediano y largo alcance, se deben adaptar e integrar sin privar la libertad de acción de las fuerzas propias ni crear conflictos que afecten al eficiente desarrollo de las operaciones aeroespaciales.

Debido al incremento de la tecnológica de ámbito militar en las últimas décadas, como ya se menciona previamente, nace el concepto de multidominio, siendo este, una evolución doctrinaria de la batalla aeroterrestre, introducida por primera vez en el año 1982, como respuesta a la amenaza que representaba la Unión Soviética y los países de la órbita comunista pertenecientes al Pacto de Varsovia.

Resulta difícil de comprender e identificar los dominios existentes sin que una fuerza se encuentre relacionada o posea responsabilidad primaria sobre un dominio específico. En efecto, se considera al dominio como un ambiente, un espacio con características físicas y virtuales. ANGULO MOLINA, R. O. (2019)

Es en este pensamiento, que se generan términos como dominios cruzados y batalla multidominio, surgiendo nuevos ambientes de operación, llamados dominios, tales como el ciberespacio y el espacial.

Este último nace al separar dada su complejidad, en dos dominios (aéreo y espacial) al ámbito aeroespacial. Incrementando la complejidad y necesidad de integración, fortaleciendo el accionar militar conjunto, logrando un efecto sinérgico.

Así mismo, las acciones militares desarrolladas en un teatro de operaciones en un ambiente convencional, con características lineales, no ha desaparecido conceptualmente.

Sin embargo, la evolución, como se ha mencionado anteriormente, se sustenta a través de las nuevas tecnologías, las cuales son aplicadas a nuevos y viejos procedimientos desarrollados para operar en el multidominio, debiendo considerarse la existencia de escenarios que presenten ambientes operacionales complejos y no lineales, en donde se sincronicen los medios disruptivos.

Ya sea en zonas densamente pobladas o zonas de escasa y nula población e infraestructura, donde las tropas convencionales deban poseer la suficiente flexibilidad para poder desarrollar sus acciones, sin perder la iniciativa.

Es aquí donde los sistemas de armas antiaéreos cobran una inusitada prioridad, ya que, por sus características intrínsecas, poseen la capacidad de atravesar transversalmente, todos los dominios tanto dentro como fuera del teatro de operaciones en situación de paz, crisis o conflicto.

Convirtiéndose en un aspecto prioritario, comprender con la máxima claridad posible el concepto de tecnología y procedimientos disruptivos, ya que las nuevas amenazas buscarán provocar afectar la libertad de acción, la toma de decisiones y el empleo de los propios medios, afectado en simultáneo a la población, en cada medio del multidominio, mediante el empleo de técnicas y procedimientos nuevos que logren el efecto de “shock”, de paralizar la voluntad opositora ante la sorpresa. CACERES MOYANO, J. P. L. (2019)

Dada la capacidad activa, de permanencia y disuasión de los sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance, es importante resaltar la necesidad de contar con un eficiente, dinámico y coordinado enlace interagencial, tanto en tiempo de paz como de crisis y conflicto.

Al lograr estos en enlaces, se desarrollan las capacidades tendientes a conseguir y dirigir los esfuerzos de recolección de información, optimizando las acciones tendientes a neutralizar cualquier tipo de amenaza que puedan afectar el desarrollo de las futuras operaciones militares. presentando nuevas formas de presentar la batalla en todos los dominios.

Estos ambientes operacionales complejos, como ya se ha mencionado previamente, son distintivos por sus características de poseer frentes y espacios no lineales, obligando a concebir teatros de operaciones que presenten diferentes zonas no contiguas, en donde las fronteras convencionales podrán no ser visualizada.

Sumando el objetivo prioritario de lograr una adecuada interoperabilidad que permita que las diferentes fuerzas armadas, con sus respectivas capacidades contribuyan a neutralizar a un enemigo tan real como abstracto. Siendo entonces necesario contar con el conjunto de herramientas para ser empleadas en la determinación de la situación, de los riesgos y su gestión, control y empleo de las medidas correctivas o contra medidas. CACERES MOYANO, J. P. L. (2019)

En la República Argentina aún no se han establecido doctrinariamente dominios, llegar a ese punto puede resultar un proceso complejo pero necesario. Los dominios poseen vulnerabilidades que se traducen en oportunidades. Permitiendo a futuros sistemas de defensa aéreos integrados, adaptarse a los cambios dinámicos y amenazas existentes en los conflictos armados modernos.

Sistemas de defensa aeroespacial integrados

Un sistema de defensa aeroespacial integrado o IADS, por sus siglas en inglés, es mucho más complejo que una batería de misiles antiaéreos o un puesto de comando de defensa aérea con un radar asociado y medios aéreos. Aun en la actualidad es difícil unificar, el concepto de medios aéreos y el de sistemas de defensa antiaéreos de mediano y largo alcance cuando se habla de un sistema integrado de defensa aérea y por consiguiente incorporar este conocimiento en la planificación y diseño de estos sistemas complejos e integrados.

Para poder comprender un sistema de defensa aérea integrado en toda su expresión, se debe abandonar el enfoque lineal, secuencial y estático, ya que es insuficiente para analizar toda su extensión. La mejor forma es a través del concepto actual de operaciones integradas de múltiples dominios.

Un sistema de defensa aeroespacial integrado es la combinación de personal y material, tanto aéreo, antiaéreo, espacial y digital, que se utilizan para contrarrestar el empleo aeroespacial del enemigo en el territorio propio o para decirlo con mayor propiedad, con el objeto de contrarrestar las amenazas en los dominios aéreo y espacial.

En principio, están ideados como una cúpula dentro de la que los medios propios pueden operar libremente con sus medios aéreos, navales y terrestres, al tiempo que dificulta (idealmente, impide) el movimiento de medios hostiles dentro de la misma.

Esta cobertura puede emplearse también como una zona segura, desde la que se pueden proyectar operaciones aéreas, navales o terrestres contra el enemigo, protegiéndose en la misma luego de finalizadas.

La eficacia de estos sistemas de defensa aérea integrados, se basan en cuatro factores principales: el alcance de sus armas, su precisión, su capacidad de neutralizar los fuegos enemigos y la velocidad de su ciclo de decisión. FRÍAS SÁNCHEZ C. J. (2021).

Los sensores de vigilancia aérea son los ojos de estos sistemas de defensa aérea integrados. A través de ellos se realizarán tarea de detección, permitiendo monitorear y controlar la evolución de los vectores que ingresan al área de responsabilidad del mismo, posteriormente se procederá a la identificación, clasificándolos como amigos, enemigos, neutrales o sin identificar en caso de no encuadrar en ninguna de las tres clasificaciones iniciales.

Las dos tareas mencionadas, ocurren de forma secuencial pero no son un solo proceso, un ejemplo de este punto, es si un sensor detecta tres vectores muy próximos, el operador puede considerarlos como un solo vector en vez de tres. Esto puede desencadenar variables significativas al momento de determinar y seleccionar el tipo y cantidad de los medios activos necesarios para contrarrestarlos.

En los sistemas de defensa aérea integrado modernos, gran parte de estas tareas se pueden automatizar, lo que da como resultado menos probabilidades de que existan errores humanos, una capacidad mayor de procesamiento de información y menores tiempos de respuesta.

Al reducir el factor humano en un sistema integrado de defensa aeroespacial, adquiere más importancia la capacidad del enemigo de generar múltiples efectos en los nodos de comunicación, vigilancia y control aérea propios, para degradar el sistema y la conciencia situacional.

La función de vigilancia, esta enlazada a la función de control, para ejercer esta, es necesario ejecutar las tareas de interceptación (medios aéreos), adquisición (medios antiaéreos) y empeñamiento, debiéndose emprender cuatro funciones esenciales; evaluación de amenazas,

decisión de empeñamiento, selección de medios y autoridad de defensa aeroespacial (autorización o no de derribo).

La tarea de detectar uno o más vectores con los sensores disponibles, identificarlos y discriminarlos seleccionando los que representan amenazas, para luego seleccionar el o los sistemas de armas tanto aéreos como antiaéreos para contrarrestarlas y actuar contra ellas, luego de tomar la determinación de que son de hecho una o más amenazas reales, hasta la autorización de derribo por parte de la autoridad de defensa aeroespacial, conforman en conjunto el funcionamiento sinérgico de un sistema de defensa aeroespacial integrado.

La complejidad de los sistemas y procesos de comando, control, comunicaciones, computadoras e inteligencia (C4I) que utilizan los sistemas de defensa aeroespacial integrados, aprovechan múltiples canales de comunicación e integración, incluidas las líneas fijas tradicionales, las redes de fibra óptica y los enlaces de espectro electromagnético y el ciberespacio. Con el objeto de minimizar los daños provocados por posibles operaciones del enemigo contra los nodos de comunicación del sistema de defensa.

Sistema de defensa aeroespacial nacional

En el contexto actual tanto a nivel global como regional, la República Argentina posee una posición única, ya que cuenta con amplios y variados recursos naturales que son de un alto valor estratégico, convirtiendo a la misma en objeto de posibles agresiones externas futuras de origen estatal, sumado esto a que posee un extenso territorio, el cual cuenta con escasa población en varios sectores del mismo, nos lleva a plantearnos el desafío de encontrar las formas de ejercer una adecuada protección y defensa del mismo en un ejercicio pleno de soberanía, pero sin perder de vista la situación económico social en la que se encuentra en este momento.

El Comando Aeroespacial en este sentido, se constituye como la autoridad de ejecución del sistema nacional de vigilancia y control aeroespacial. Como tal, ejerce las responsabilidades operacionales de la defensa aeroespacial integral.

La complejidad y dinámica que presentan los escenarios actuales, donde las operaciones de defensa aeroespacial son complementadas con la coordinación, gestión y aplicación de restricciones al uso del aerospacio, esto implica la dependencia con agencias civiles y contemplar dichos aspectos desde el inicio de la planificación.

A modo de comparación desde la perspectiva de la defensa aérea, en los Estados Unidos, se evidenció un progreso significativo en las relaciones interagenciales a partir del once de septiembre del dos mil uno. Mejorando la eficiencia en el uso de sus sistemas de defensa.

Planteado la efectividad en las tareas de vigilancia y control aeroespacial en un ambiente de alta integración, coordinación y cooperación entre organismos, tanto inherentes a la gestión del espacio aéreo, como ajenos a él. Al instrumento militar no se lo puede concebir como un elemento que opera de forma independiente, debe entenderse dentro de un sistema, donde diferentes agencias e instituciones conforman la defensa nacional de forma integrada.

El esfuerzo principal en materia de vigilancia y control aeroespacial en el territorio nacional, se encuentra actualmente en la frontera norte del país. A este fin, se cuenta con enlaces militares permanentes, los trescientos sesenta y cinco días al año, la información obtenida de los radares distribuidos en el territorio nacional, la cual se obtiene a través de sensores militares y civiles.

Siendo integrada para obtener un cuadro de la situación aeroespacial en el COAe, desde donde se supervisan de manera coordinada los movimientos aéreos y conducen las operaciones de vigilancia y control aeroespacial.

Este intercambio de información es crítico para el Comando Aeroespacial y la operación que ejecuta con medios de vigilancia radar, tarea que se complementa con otros recursos menos aptos como unidades terrestres o de buques. CONFALONIERI A.J. (2020).

La ausencia de medios activos en tierra, como pueden ser los sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance, generan la ausencia de integración eficiente del sistema de defensa aeroespacial ejercido por el comando aeroespacial, resultando en un detrimento de la eficiencia y eficacia del sistema.

Con la consecuencia de un aumento de los costos operativos y de mantenimiento de los medios empleados, siendo posible suplirse mediante un empleo más eficiente al utilizar los sensores propios de estos sistemas antiaéreos, integradamente a las estaciones de radar existentes en vigilancia y control, con el efecto sinérgico resultante de contar con un efecto disuasorio real, al contar con medios activos de defensa en nuestras fronteras, en puntos de difícil detección e identificación por parte de posibles amenazas.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se describe conceptualmente cómo ha evolucionado el ambiente operacional actual y los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance. Logrando comprender que los conflictos modernos se caracterizan por ser altamente dinámicos

Siendo necesaria la transformación de la estructura y distribución de los campos de batalla en entornos no lineales, sin límites de continuidad, con una elevada interconexión y creciente integración. Donde los sistemas de armas antiaéreas, se deben adaptar e integrar eficientemente a los sistemas de defensa aérea con el objeto de lograr facilitar las operaciones aéreas, sin privar la libertad de acción de las fuerzas propias ni crear conflictos.

En gran medida, el incremento de la tecnológica de ámbito militar en las últimas décadas, generó el entorno para concebir el concepto de multidominio. En este sentido la República Argentina aún no ha establecido doctrinariamente la definición de dominios, siendo un proceso complejo pero necesario.

Colocando a las fuerzas armadas argentinas en una problemática de difícil resolución al tener que comprender e identificar los dominios existentes y futuros, sin contar con recursos, medios o marco doctrinario que permita su entendimiento y empleo.

En conclusión, es necesario para afrontar las nuevas amenazas, contar con fuerzas armadas que puedan operar en zonas densamente pobladas, así como en zonas de escasa y nula población e infraestructura, alternando entre ellas con la suficiente flexibilidad para poder desarrollar sus acciones, sin perder la iniciativa.

Para que esto suceda, se debe reconocer como aspecto prioritario, la necesidad de comprender con la máxima claridad posible el concepto de tecnología y procedimientos disruptivos. Convirtiéndose en un objetivo prioritario, lograr la interoperabilidad que permita contribuir en la neutralización de un enemigo tan real como abstracto.

Si bien en principio, puede resultar difícil unificar, el concepto de sistemas aéreos y sistemas de defensa antiaéreos de mediano y largo alcance cuando se habla de un sistema integrado de defensa aérea, y aun mas, incorporar este conocimiento en la planificación y diseño de estos sistemas complejos e integrados.

Este se simplifica al abandonar el enfoque lineal, secuencial y estático de estos, siendo la mejor forma de comprender el concepto actual de operaciones integradas de múltiples

dominios y la composición sistémica de personal y material, tanto aéreo, antiaéreo, espacial y digital, permitiendo contrarrestar de forma eficaz, las amenazas en los dominios aéreo y espacial.

De esta manera se observan las ventajas de los sistemas de defensa aérea integrados modernos, al automatizar gran parte de tareas y funciones, apoyándose estos en los sistemas y procesos de comando, control, comunicaciones, computadoras e inteligencia (C4I) y múltiples canales de comunicación e integración.

Así mismo, no se debe perder de vista, que la República Argentina posee una posición única, ya que cuenta con amplios y variados recursos naturales que son de un alto valor estratégico, presentando el desafío de encontrar las formas de ejercer una adecuada protección y defensa del mismo.

En este sentido, el Comando Aeroespacial, debe tender a ejecutar las tareas de vigilancia y control aeroespacial en un ambiente de alta integración, coordinación y cooperación entre organismos.

Finalmente, se observa como la ausencia de sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance, integrados eficientemente en el sistema de defensa aeroespacial ejercido por el comando aeroespacial, resulta en un detrimento real de la eficiencia y eficacia del sistema. Siendo posible, mediante un empleo eficiente al utilizar los sensores propios de estos sistemas, al integrar las estaciones de radar existentes en vigilancia y control, con el efecto sinérgico resultante de contar con un efecto disuasorio real.

CAPÍTULO II: Características de los sistemas de armas antiaéreas

En el presente capítulo se identificarán los factores y circunstancias, que caracterizan su empleo, en conflictos armados y en tiempo de paz desde la visión del nivel operacional, analizando sus ventajas y desventajas y los aportes que brindan los sistemas de defensa antiaérea en los conflictos actuales.

Analizando el cambio de paradigma en el desarrollo tecnológico de sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance y su inserción en la batalla multidominio.

La defensa antiaérea de objetivos vitales

La defensa aérea, como su nombre lo indica, es el acto de proteger objetivos materiales, ya sea que estos estén en una ubicación específica como en un área que agrupe un conjunto de estos, contra las amenazas del dominio aéreo. Sin embargo, no todas las naciones abordan la defensa aérea con una mentalidad similar. Sino que adaptan sus enfoques a sus necesidades y fortalezas.

La Federación de Rusia, por ejemplo, estipula que las unidades de defensa antiaéreas deben proteger a las tropas e infraestructura de amenazas aéreas (aeronaves, misiles de crucero o vehículos aéreos no tripulados) en un entorno de combate de armas combinadas y en movimiento. Organizando sus sistemas de armas según sus propósitos.

Por el contrario, la Fuerza Aérea de Estados Unidos, al igual que la mayoría de los países occidentales, clasifica los sistemas de armas de defensa antiaérea en función de su alcance y altitud.

Más allá de la organización y principios que rijan cada doctrina específica, la misión asignada y el objetivo material defender deben ser la consideración clave al tratar de comprender los roles de las armas en un sistema de defensa aeroespacial integrado.

Como tales, los análisis de capacidades y utilidades de los sistemas de defensa antiaéreos específicos no deben vincularse exclusivamente a sus alcances. Aunque a menudo existe una correlación real, esta visión podría resultar en un error de interpretación en la capacidad que un sistema de armas de defensa antiaérea podría tener en un área asignada y en un inadecuado análisis de los efectos contra un sistema en particular.

El término “defensa aérea” proporciona la característica funcional de un sistema de defensa aeroespacial integrado, desde una perspectiva de desarrollo de objetivos y ayuda a comprender lo que hace un sistema específico, cómo funciona dentro de un sistema objetivo

mayor y su importancia. Es obvio que sistemas como el S-400 o el Pantsir están diseñados para la defensa aérea. Pero otros sistemas de armas, como el Su-35 o los cazas MiG-35 Fulcrum, también pueden proporcionar defensa aérea, al igual que el F-15C Eagle de la Fuerza Aérea de Estados Unidos realiza misiones defensivas contra-aérea (DCA).

Gestión del sistema de defensa antiaéreo.

Frecuentemente se comete el error de creer que los sistemas de armas antiaéreos son componentes o unidades independientes, como una batería de misiles o un radar, de vigilancia. Esto, involuntariamente, se le resta valor dentro los a los sistemas de defensa aérea. Un sistema de armas S-400 (Federación de Rusia), un sistema de armas MIM-104 Patriot (Estados Unidos) o un sistema de armas Spider (Israel) son solo elementos de un encadenamiento de sistemas que conforman el sistema de defensa aeroespacial integrado.

Podría haber un solo sistema de armas S-400 o varios en un sistema de defensa aeroespacial integrado, según la misión o el área a defender. También se podrían vincular diferentes armas con capacidades diferentes, como emparejar un sistema de armas S-400 con un sistema de armas Pantsir-S1.

Un análisis superficial concluiría falsamente que se trata solo de dos sistemas que trabajan en coordinación. La realidad es que estos sistemas de armas operan como parte de un sistema integrado.

El sistema de armas Pantsir-S1, se usa a menudo para reforzar las agrupaciones de defensa aérea al repeler "ataques aéreos masivos". Esto tiene paralelos directos con los aviones y las capacidades de guerra electrónica. En última instancia, todos estos sistemas están interconectados para proporcionar una defensa integrada sin problemas.

Integración de sistemas

La integración consolida una variedad de sistemas de armas disimiles en una estructura organizada eficaz y eficiente.

Los sistemas de defensa aeroespacial integrados modernos funcionan de manera muy similar a las plataformas de redes sociales: la eliminación de un usuario o componente no detiene la difusión de una publicación. El empleo de múltiples ataques para negar, retrasar y degradar el sistema de integración de datos, no asegura el logro el objetivo propuesto en un sistema de defensa aeroespacial integrado, ya que es improbable que estos ataques puedan anular permanentemente todos los enlaces críticos simultáneamente.

Un ejemplo de esto a nivel de táctico, es la capacidad que algunos sistemas tienen la de ejecutar una versión localizada de un sistema de defensa aeroespacial integrado.

El sistema de armas S-400 tiene su propia capacidad de vigilancia aérea orgánica, gestión de batalla y funciones de integración. Sin llegar a operar de forma independiente como un sistema de defensa aérea solo, puede (como mínimo) trabajar en estrecha colaboración con un sistema de armas Pantsir-S1, para proporcionar defensas aéreas integrales maximizando la fuerza del sistema, mientras se mitigan las debilidades y vulnerabilidades simultáneamente.

En el caso de hablar del, ya mediáticamente conocido, sistema de armas IronDome (Israel), podemos contemplar cómo se conforma en un sistema integrado de defensa donde la inteligencia artificial juega un papel preponderante, al analizar múltiples vectores, determinar sus trayectorias y clasificando, en base a sus resultados, sus niveles de amenaza, no solo determinando el orden de empeño, sino también, equilibrando los niveles de consumo de las plataformas de lanzamiento que lo integran.

En el mismo sentido, un sistema de defensa aeroespacial integrado puede evitar que un Su-35, S-400 o Pantsir-S1 se enfrenten a una sola amenaza en simultáneo, y permitir que cada sistema de armas enfrente a múltiples amenazas de forma eficiente.

Esto se hace con herramientas de comunicación modernas y redundantes, que incluyen comunicaciones por satélite, redes celulares 4G (y ahora 5G), redes telefónicas públicas, enlaces de datos, redes Wi-Fi, computación en la nube y otras.

La gama moderna de redes de comunicaciones no solo permite la redundancia, sino que también permite el paso continuo de datos, independientemente del escalón o tramo de control de una unidad.

La comprensión jerárquica, lineal o de alcance de un sistema de armas dentro de un sistema de defensa aeroespacial integrado, en definitiva, no es la representación adecuada de establecer la interoperabilidad de las unidades tácticas con los niveles operacionales.

La integración moderna permite que la alternancia y redundancia de los sistemas de armas según las necesidades imperantes, ocurra con regularidad, donde los nodos de comunicaciones e informática se convierten en puntos esenciales dentro del sistema.

Si un nodo de gestión de batalla se destruye o se aísla del resto de un sistema de defensa aeroespacial integrado, en una acción de combate, una unidad de defensa aérea individual

puede reconfigurarse para convertirse en un nuevo nodo, evitando la interrupción de la comunicación con los niveles de conducción y toma de decisión.

Esto representa un cambio significativo con respecto al sistema de defensa aeroespacial iraní en la Operación Tormenta del Desierto, el sistema de defensa aeroespacial serbio en la Operación Fuerza Aliada o incluso en el sistema de defensa aeroespacial libio de la Operación Odisea Amanecer. La mayoría de estos sistemas de defensa aeroespacial, construidos con tecnología de la década de 1980, o incluso de 1970, presentaban medios de comunicación limitados y asignación estática de funciones de defensa aérea.

El sistema de defensa aeroespacial integrado moderno de hoy se puede integrar a través de las redes y herramientas enumeradas anteriormente, lo que permite un intercambio de datos más fluido, limitado solo por las decisiones de los comandantes de delegar funciones, responsabilidades y toma de decisiones.

Como resultado de esto, los sistemas de defensa aeroespacial integrados modernos ahora, gracias a la integración eficiente de sistemas de armas antiaéreos de área, pueden mitigar fácilmente la destrucción o el aislamiento de nodos.

Sistemas antiaéreos en la guerra multidominio

Producir cambios en conceptos o procedimientos, resulta ser complejo por la diversidad de problemas que se generan, en especial cuando comprende un cambio de paradigma en conocimientos arraigados.

Actualmente, las grandes potencias se encuentran desarrollando las capacidades en el multidominio. Entre sus generalidades existen similitudes y diferencias, al definir en lo conceptual y doctrinariamente los dominios físicos, abstractos, de información e inclusive del ciberespacio.

Con diferentes estructuras, han desarrollado conceptos contrastando la necesidad con realidad, con el objeto de lograr ventajas decisivas sobre sus enemigos en los próximos conflictos. Ejemplo de esto es la Federación de Rusia, con su propio concepto de guerra híbrida y la República Popular de China, con la conceptualización de la llamada Guerra sin restricciones.

Las fuerzas armadas de Estados Unidos, creadores de la noción de multidominio, se encuentran en un proceso constante evaluación y evolución de conceptos, con el objeto idéntico

de obtener ventajas sobre sus adversarios, generando una serie de conocimientos militares con el fin de establecer y definir los dominios de la batalla multidominio.

Esto se debe a la complejidad de los conflictos modernos y el avance de la tecnología en el campo de batalla. En consecuencia, lleva aparejado que se deban reconfigurar y facilitar un conjunto de conceptos y definiciones en común y que estos se trasladen al conjunto de las fuerzas armadas de forma similar.

La República Argentina no está exenta de la evolución del carácter de guerra y con tal motivo por medio de la Directiva de Política de Defensa Nacional del año 2018 (DPDN-2018-703-APN-PTE), reconoció al espacio y el ciberespacio con fines militares. Significando un cambio de cómo se visualiza los conflictos armados del presente y de un futuro cercano. Con la clara finalidad de disponer de un Instrumento Militar para el empleo disuasivo y efectivo a fin de responder a los intereses del poder Nacional.

Consecuentemente, es necesario que los analistas y planificadores, entiendan y adopten una comprensión profunda de los sistemas de defensa antiaéreos modernos. Se debe compartir un entendimiento común en todos los niveles, para crear un modelo compartido y permitir una cultura de pensamiento crítico que será crucial para establecer un sistema de defensa aérea integrado moderno.

Las operaciones en los nuevos dominios deben ser consideradas en todas las fases y momentos de la campaña, siempre orientadas en obtener una ventana de oportunidad, que afecte a un punto decisivo en los nuevos dominios y en consecuencia afecte al centro de gravedad del enemigo.

Resolver el paradigma del multidominio, es un desafío de las Fuerzas Armadas Argentinas, son interrogantes que ya fueron realizados, y se inicia en "¿cómo debería prepararse un comandante operacional para la guerra en el siglo XXI?". Evergisto de Vergara, C. A. (2017).

Esta es sin lugar a dudas un cuestionamiento que se realizan todos los profesionales militares del presente. Por lo tanto, los Comandantes Operacionales, Comandantes Subordinados y sus Estados Mayores deben de visualizar operaciones en multidominio.

Investigación y desarrollo de sistemas de defensa antiaéreos

“Los avances tecnológicos en sensores, armamento guiado, Inteligencia Artificial y UAV van a tener un impacto fundamental en el combate futuro. De la misma forma, la

reducción del tamaño de los ejércitos y la dificultad de reponer sus pérdidas implicarán cambios decisivos en su forma de operar” FRÍAS SÁNCHEZ C. J. (2021).

Un camino posible a seguir en esta línea, es el de enfocarse en convertir nuestro Sistema de Defensa Nacional actual en uno moderno, que nos permita estar preparados para afrontar las futuras amenazas que podrían darse en las próximas décadas.

Actualmente, los sistemas digitales pueden aprender, cambiar e incluso agregar funcionalidad a un sistema determinado a medida que surge la necesidad de cambiar, impulsados por las amenazas percibidas.

Los avances en los sistemas de propulsión de los sistemas de misiles, se manifiestan en nuevas trayectorias no balísticas e hipersónicas. Ejemplos

Ante estas amenazas, los sistemas existentes no poseen la capacidad de detectar, adquirir y contrarrestar estos nuevos vehículos y misiles.

En este sentido, la ausencia de capacidades, se convierte en vulnerabilidades y oportunidades para otros estados o grupos de interés que afecten la gobernabilidad del estado. En consecuencia, surge la necesidad de proyectar un Sistema de Defensa Nacional que responda con capacidades adecuada en todos los dominios y en especial a los dominios no tradicionales. ANGULO MOLINA, R.O. (2019).

Sin perder de vista que la situación presupuestaria imperante nos presenta desafíos, que podemos tomar como oportunidades para cambiar paradigmas, pasando de gastar en mantener sistemas obsoletos, a impulsar la inversión en Investigación y Desarrollo y su consecuente producción, para poder así, achicar lo más posible la brecha tecnológica que separa nuestro Sistema de Defensa Nacional de otros en el mundo. DAMSKY, J. M. (2019).

Teniendo en cuenta que la percepción ciudadana de los beneficios de invertir recursos fiscales en la protección de la seguridad externa estará condicionada por la configuración y utilización del instrumento militar para asegurar ese bien. Es sensato contribuir a financiar programas que estén diseñados para defender la seguridad externa y que sean utilizados con ese fin. Scheetz, T. (2011)

Esto, sin embargo, debe ser un análisis a efectuarse en un entorno multidisciplinario, para saber qué diseño puede resultar en el más apto ante las nuevas realidades y cuáles podrán ser pensadas, aunque aún no sean visibles en el campo operacional.

Conclusiones parciales

En este capítulo se analiza, como la defensa aérea, es el acto de proteger objetivos materiales, ya sea que estos estén en una ubicación específica o en un área que agrupe un conjunto de estos, contra las amenazas del dominio aéreo.

Entendiendo que más allá de la organización y principios que rijan cada doctrina específica, la misión asignada y el objetivo material a defender, deben ser la consideración clave al tratar de comprender los roles de las armas en un sistema de defensa aeroespacial integrado.

Comprendiendo que los análisis de capacidades y utilidades de los sistemas de defensa antiaéreos específicos no deben vincularse exclusivamente a sus alcances, entendiendo, en cambio, las características funcionales de los sistemas de defensa aeroespacial integrados.

Desde una perspectiva de desarrollo de objetivos comprendidos como un sistema específico, se integra sistémicamente dentro de un entramado defensivo mayor.

Razonando el diseño de los sistemas de defensa aeroespacial integrados modernos funcionan como redes y como, ante el accionar enemigo, puede adaptarse para no degradar el mismo.

Los sistemas de defensa aeroespacial integrados modernos de hoy, al integrarse a través de redes, permite un intercambio de datos más fluido, mitigando fácilmente la destrucción o el aislamiento de sus nodos de comunicación.

Sin embargo, producir cambios en conceptos o procedimientos, resulta ser complejo por la diversidad de problemas que se generan, en este aspecto, las grandes potencias se encuentran desarrollando las capacidades en el multidominio con diferentes estructuras.

Desarrollando conceptos nuevos al contrastar sus necesidades con la realidad, con el objeto de lograr ventajas decisivas sobre sus enemigos en los próximos conflictos. La República Argentina no está exenta de la evolución de los conflictos armados, en concordancia con tal motivo, reconoció recientemente, al espacio y el ciberespacio con fines militares.

Finalmente se debe tener en cuenta, que las operaciones en los nuevos dominios deben ser consideradas en todas las fases y momentos de la campaña. En este sentido, resolver el paradigma del multidominio, es un desafío de las fuerzas armadas argentinas. Siendo un objetivo palpable, el convertir nuestro Sistema de Defensa Nacional actual en uno moderno,

que nos permita estar preparados para afrontar las futuras amenazas que podrían darse en las próximas décadas.

Los avances en los sistemas de propulsión de los misiles, se manifiestan en nuevas trayectorias no balísticas e hipersónicas, siendo amenazas emergentes en los futuros campos de batalla.

No debemos perder de vista que la ausencia de capacidades, se convierten en vulnerabilidades y oportunidades para otros estados, entendiendo que la situación presupuestaria imperante nos presenta desafíos, que podemos tomar como oportunidades para cambiar paradigmas.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación planteó el siguiente interrogante, ¿Cuáles son las utilidades que se adquieren al desarrollar las capacidades de defensa antiaérea de mediano y largo alcance en el contexto nacional desde la perspectiva del nivel operacional?, con el objeto de dar respuesta al mismo, se planteó el objetivo general de describir las ventajas y desventajas de los sistemas de armas antiaéreas y su aplicación en la defensa aérea activa de área, para el resguardo de la infraestructura crítica nacional en el diseño operacional.

Analizando los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance en el sistema de defensa aeroespacial, desde un análisis de nivel operacional, teniendo en cuenta las capacidades actuales y de desarrollo de las fuerzas armadas argentinas.

A lo largo del primer capítulo se buscó describir conceptualmente el ambiente operacional moderno y los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance en un sistema de defensa aeroespacial.

Enumerando las capacidades actuales del sistema de defensa aeroespacial del estado nacional y sus posibles mejoras al integrar sistemas de defensa antiaérea.

Concluyendo conceptualmente, cómo ha evolucionado el ambiente operacional actual y los aportes que puede ofrecer el desarrollo e integración de sistemas de armas antiaéreos de mediano y largo alcance.

Colocando a las fuerzas armadas argentinas en una problemática de difícil resolución, al tener que comprender e identificar los dominios existentes y futuros, sin contar con recursos, medios o marco doctrinario que permita su entendimiento y empleo.

Siendo necesario, contar con fuerzas armadas que puedan operar en zonas densamente pobladas o zonas de escasa y nula población e infraestructura, alternando entre ellas con la suficiente flexibilidad para poder desarrollar sus acciones, sin perder la iniciativa.

Unificar el concepto de sistemas aéreos y sistemas de defensa antiaéreos de mediano y largo alcance cuando se habla de un sistema de defensa aérea integrado, y aun mas, incorporar este conocimiento en la planificación y diseño de estos sistemas complejos, abandonando el enfoque lineal, secuencial y estático de estos, para lograr comprender el concepto actual de operaciones integradas de múltiples dominios y la composición sistémica de personal y

material, tanto aéreo, antiaéreo, espacial y digital que permita contrarrestar de forma eficaz, las amenazas en los dominios aéreo y espacial.

Observando las ventajas de los sistemas de defensa aérea integrados modernos al automatizar gran parte de tareas y funciones, apoyándose estos, en los sistemas y procesos de comando, control, comunicaciones, computadoras e inteligencia (C4I) y múltiples canales de comunicación e integración.

Sin perder de vista, que la República Argentina posee una posición única, al contar con amplios y variados recursos naturales que son de un alto valor estratégico, presentando el desafío de encontrar las formas de ejercer una adecuada protección y defensa de los mismos.

En este sentido, el Comando Aeroespacial, debe tender a ejecutar las tareas de vigilancia y control aeroespacial en un ambiente de alta integración, coordinación y cooperación entre organismos.

La ausencia de sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance, integrados eficientemente en el sistema de defensa aeroespacial, ejercido por el comando aeroespacial, resulta en un detrimento real de la eficiencia y eficacia del sistema.

Posteriormente, en el segundo capítulo se buscó identificar los factores y circunstancias, que caracterizan su empleo en conflictos armados y en tiempo de paz desde la visión del nivel operacional, analizando sus ventajas y desventajas y los aportes que brindan los sistemas de defensa antiaérea en los conflictos actuales.

Analizando el cambio de paradigma en el desarrollo tecnológico de sistemas antiaéreos de mediano y largo alcance y su inserción en la batalla multidominio.

Fijando la defensa aérea, como el acto de proteger objetivos materiales, contra las amenazas del dominio aéreo, entendiendo que la misión asignada y el objetivo material a defender, deben ser la consideración clave al tratar de comprender los roles de las armas en un sistema de defensa aeroespacial integrado.

Percibiendo como un sistema específico, se integra sistémicamente dentro de un entramado defensivo mayor, razonando el diseño de los sistemas de defensa aeroespacial integrados modernos, funcionando a través de redes y como, ante el accionar enemigo, puede adaptarse para no degradar el mismo.

Entendiendo como la República Argentina no está exenta de la evolución de los conflictos armados, en concordancia con tal motivo, reconoció, recientemente, al espacio y el ciberespacio con fines militares

En último lugar, se concluye que las operaciones en los nuevos dominios deben ser consideradas en todas las fases y momentos de la campaña. En este sentido, resolver el paradigma del multidominio, es un desafío de las Fuerzas Armadas Argentinas. Siendo un objetivo palpable, el convertir nuestro Sistema de Defensa Nacional actual en uno moderno, que nos permita estar preparados para afrontar las futuras amenazas que podrían darse en las próximas décadas.

Sin perder de vista que la ausencia de capacidades, se convierten en vulnerabilidades y oportunidades para otros estados, entendiendo que la situación presupuestaria imperante nos presenta desafíos, que podemos tomar como oportunidades para cambiar paradigmas.

Finalmente se concluye que, en el presente trabajo, se alcanzaron los objetivos planteados inicialmente. Confirmando, de igual manera, la hipótesis planteada, ya que ha quedado demostrado, la importancia de contar con la capacidad de adquirir o desarrollar sistemas de armas de defensa antiaérea de mediano y largo alcance, permitiendo de esta manera, aumentar la eficacia del sistema de defensa aeroespacial nacional, integrando eficientemente medios antiaéreos con los medios aéreos y de vigilancia y control disponibles.

Bibliografía

- Angulo Molina, R.O. (2019). Los multidominios, desafío de las Fuerzas Armadas Argentinas. Escuela Superior de Guerra Conjunta. Buenos Aires. Argentina.
- Caceres Moyano, J. P. L. (2019). El análisis de riesgo durante la ejecución de operaciones, en zonas densamente pobladas y en el marco de ambientes híbridos. Escuela Superior de Guerra Conjunta. Buenos Aires. Argentina.
- Confalonieri A.J. (2020). La vigilancia y control aeroespacial en argentina y la operación en ambientes interagenciales. Escuela Superior de Guerra Conjunta. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (1988). Ley N° 23.554-Ley de Defensa Nacional. Buenos Aires, Argentina. Decreto N° 727/06: Reglamentación de la Ley N° 23.554.
- Damsky J.M. (2019). La guerra futura y su incidencia en el Instrumento Militar. Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.undef.edu.ar/libros/wp-content/uploads/2021/02/DAMSKY.-Defensa-Nacional-Nro.-3-arti%CC%81culo-4.pdf.
- Decreto 1691/06: Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas; Buenos Aires, Argentina.
- Evergisto de Vergara, C. A. (2017). Operaciones Militares Ciberneticas- Planeamiento y Ejecucion en el Nivel Operacional. Escuela Superior de Guerra Conjunta. Buenos Aires. Argentina.
- Frías Sánchez, C. J. (2021). El campo de batalla futuro... que quizá es presente. IEEE.ES.
- Ministerio de Defensa. (2014) Resolución N° 230 Creación del Comando Subordinado Aeroespacial. Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Defensa. (2014) Resolución N° 230 Creación del Comando Subordinado Aeroespacial. Buenos Aires, Argentina.
- Poder Ejecutivo Nacional. (2017). Decreto N° 985 Creación de la Unidad Especial G20. Buenos Aires, Argentina.
- Poder Ejecutivo Nacional. (2018). Decreto N° 703 DECTO-2018-703-APN-PTE - Directiva de Política de Defensa Nacional. Buenos Aires, Argentina.
- Salonio, P.L. (2000). Nacional y el modelo de las Capacidades Nacionales. Escuela Superior de Guerra Naval.

- Scheetz, Thomas (2011). Teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas. Escuela de Defensa Nacional (EDENA).Buenos Aires, Argentina.
- Werrell, K. P. (2005). Archie to SAM-A Short Operational History of Ground-Based Air Defense. Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama.