



**ESPECIALIZACION EN ESTRATEGIA OPERACIONAL Y
PLANEAMIENTO MILITAR CONJUNTO**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

La red satelital de la defensa en la estrategia multicapa

TÍTULO:

**El uso militar del desarrollo satelital argentino para el logro de
telecomunicaciones en tiempo real durante una campaña**

AUTOR: CF Andrés Javier MEDINA

TUTOR: CR Ignacio Efraín PERALTA

Año 2023

RESUMEN

La República Argentina se encuentra en pleno desarrollo del Plan Espacial Argentino, que es un programa cuyo objetivo principal se enfoca en la exploración del espacio por medio del diseño y la fabricación de sus propios satélites.

La puesta en órbita geoestacionaria de los satélites de comunicaciones ARSAT-1 y ARSAT-2, sumado al proyecto de lanzamiento del ARSAT-SG1 o ARSAT-3, le permite a la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales de carácter estatal (ARSAT) prestar servicios de telecomunicaciones, transmisión de datos, acceso a Internet, telefonía IP y televisión digital a lo largo y a lo ancho de todo el territorio argentino. Estos servicios se extienden inclusive sobre sectores de interés nacional, como la región de responsabilidad de *Search and Rescue* o de búsqueda y rescate (SAR) que tiene la República Argentina, la extensión del límite de la Plataforma Continental Argentina y el Sector Antártico Argentino.

En este aspecto, las comunicaciones satelitales propias facilitadas por el desarrollo nacional, constituirían un poderoso medio de transmisión y recepción de información vital en tiempo real, no solamente para operaciones militares propiamente dichas, sino también para tareas como las de ayuda humanitaria, búsqueda y rescate dentro del área de responsabilidad SAR argentina y asistencia en situaciones de catástrofes, entre otras; redundando este adelanto en costos muy bajos o casi inexistentes.

La aplicación de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, para la optimización del comando y control de fuerzas militares de características conjuntas en las campañas militares que tienen lugar dentro de un ambiente operacional multidominio, sería totalmente efectiva a partir del estricto cumplimiento de la Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN) vigente, que rige a partir del 2021.

Palabras clave: Comunicaciones, información, multicapa, multidominio, satelital.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I - Desarrollo nacional de medios satelitales de comunicaciones	8
Reseña histórica	8
AR-SAT	9
Área de responsabilidad SAR marítima argentina	11
Extensión del Límite de la Plataforma Continental Argentina	12
Área de pisada de los Satélites de Comunicaciones ARSAT	14
CAPÍTULO II - Los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en operaciones militares de carácter conjunto operacional	16
La actualidad de las comunicaciones en el ámbito de la Defensa	16
Acerca del POLLUX	18
El análisis FODA para la utilización de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en operaciones militares de carácter conjunto	20
CAPÍTULO III - Las comunicaciones satelitales y el comando y control operacional	26
La Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN) del año 2021	26
Operaciones conjuntas con comando y control operacional	28
CONCLUSIONES	30
Conclusión final	31
BIBLIOGRAFÍA	33

ILUSTRACIONES

Figura 1. Área de Responsabilidad SAR argentina (COSPAS SARSAT, 2023).	12
Figura 2. Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA, 2017).	13
Figura 3. Área de cobertura de la Banda KU del satélite ARSAT-1 (AR-SAT, 2023).	15
Figura 3. Área de cobertura de la Banda KU del satélite ARSAT-2 (AR-SAT, 2023).	15

INTRODUCCIÓN

Según lo expresado en la Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN) del Decreto 472/2021 y vista la actitud actual que demuestra una fuerte y firme competencia por parte de la mayoría de los actores del sistema internacional por los recursos naturales como el gas, el petróleo, el agua, los minerales y los alimentos; recursos que son potencialmente existentes en cantidades considerables en la República Argentina, se vislumbra por su demanda, una potencial fuente de conflictos entre Estados. (PEN, 2021)

Esta realidad conlleva a la necesidad de una eficaz y eficiente planificación de medios por capacidades, actualización de doctrinas y adiestramiento permanente por parte de las Fuerzas Armadas de la Nación. Para ello el Estado Mayor Conjunto ha adoptado un concepto de empleo de medios que es denominado multicapa, considerando a la Defensa, como varios sistemas de operaciones multidominio; dispuestos de una manera que se denomina en profundidad o en capas, constituidos por múltiples capacidades operando en forma sincronizada, ágil e integrada. Esto plantea la necesidad de alcanzar un enlace operacional de comunicaciones que sea rápido y preferentemente en tiempo real, además de ser a la vez confiable y seguro; facilitando el comando y el control adecuados por parte de un Comandante Operacional, con el objeto de proporcionarle una adecuada libertad de acción durante la ejecución de una campaña netamente militar o de tipo subsidiaria.

En este aspecto, las comunicaciones satelitales propias facilitadas por el desarrollo nacional, constituirían un poderoso medio de transmisión y recepción de información vital en tiempo real, no solamente para operaciones militares propiamente dichas, sino también para tareas como las de ayuda humanitaria, búsqueda y rescate dentro del área de responsabilidad SAR argentina y asistencia en situaciones de catástrofes, entre otras; redundando este adelanto en costos muy bajos o casi inexistentes.

Considerando que esta tecnología se encuentra desarrollada, vigente y disponible para todos los organismos componentes del Estado Nacional Argentino y que las Fuerzas Armadas, si bien están incursionando en la aplicación y la utilización de este recurso, aún no lo han capitalizado de manera óptima para su empleo dentro del ámbito militar conjunto; el enfoque principal de este Trabajo Final de Investigación será evaluar las condiciones para que el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas

pueda hacer un uso eficaz y eficiente de los medios satelitales nacionales de comunicaciones; para de esta manera, contar con un sistema de comunicaciones y transmisión de datos e información operacionales, totalmente independiente de intereses comerciales o extranjeros al momento de operar en las áreas de interés de la República Argentina.

En lo referente al estado actual del tema, considerando el uso de la tecnología satelital de desarrollo nacional para las comunicaciones y transmisión de datos e información en el ámbito de la Fuerzas Armadas Argentinas, se tendrá en cuenta como base inicial de estudio de la temática, a tres trabajos de oficiales alumnos elaborados en el ámbito de la Escuela Superior de Guerra Conjunta y Específicas a saber:

- Mayor Walter Fabio Allende, 2011: Programa Espacial Militar Argentino (Trabajo Final de Licenciatura - Escuela Superior del Ejército). Este trabajo culmina con la conclusión de que, para cualquier país, su defensa nacional sin capacidad espacial posee un ciclo de vida considerablemente corto en el contexto del campo de batalla moderno, debido a todas las implicancias que se tiene en materia satelital. De esto se desprende que en la República Argentina, no se tiene una conciencia concreta del Poder Militar Espacial, a pesar de la existencia de personal con aptitud formada en este campo. Tampoco se tiene en cuenta que los recursos satelitales no solo constituyen un valioso apoyo a las operaciones militares y misiones subsidiarias, sino que también son parte de un nuevo dominio de guerra, como antes lo eran la tierra, el mar y el aire; y en el cual la Argentina se encuentra militarmente ausente y por lo tanto vulnerable. (Allende, 2011, pág. 42)

Mayor Diego Alejandro Pariente, 2016: Autonomía y soberanía en las telecomunicaciones militares satelitales argentinas: sus implicancias en las operaciones militares conjuntas dentro del marco de las áreas estratégicas de la república argentina y circunscripto a los planes elaborados en el nivel operacional (Trabajo Final Integrador - Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas). En su apartado de conclusiones, el trabajo sugiere enfatizar en el hecho de que el ingreso al ámbito aeroespacial y el desarrollo de la tecnología satelital, le brindó a las comunicaciones una mayor seguridad, flexibilidad y confiabilidad, ocupando en la actualidad el primer plano en dicho campo. Es por ello que, la República Argentina como país con intenciones de desarrollo, se encuentra invirtiendo en tecnología satelital para lograr independencia y soberanía en el ambiente ultraterrestre, sin tener que depender de empresas de origen extranjero, favoreciendo la seguridad de todas las transmisiones que se ejecutan por este

medio, en especial las de índole militar o de defensa nacional. Además, como corolario principal, concluye que el ambiente de la Defensa Nacional, la aplicación de los enlaces satelitales bajo el concepto de Sistemas de Comando, Control, Comunicaciones, Informática, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento *C4ISR* en inglés; desempeña un papel fundamental para la toma de decisiones de un Comandante de Teatro de Operaciones, ya que la independencia en las comunicaciones satelitales proporciona el apoyo directo y continuo a cualquier tipo de comandante que se encuentre en el nivel táctico de la conducción de las operaciones o en niveles superiores como lo son el operacional y el estratégico, e incluso en el nivel de la Estrategia Nacional; despejando de la escena de un conflicto a lo que se conoce como niebla de la guerra. (Pariente, 2016, págs. 25, 26 y 27)

- Capitán de Corbeta Juan Eduardo Acosta, 2016: Uso operativo de los enlaces satelitales en la Armada Argentina (Trabajo Integrador Profesional - Escuela de Guerra Naval). Este escrito concluye en que, la utilidad que este instrumento otorga en conjunto con otros sistemas, como los de armas o de posicionamiento, redundan en un excelente apoyo para el control del tráfico marítimo y otras actividades desarrolladas en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) y en la Plataforma Continental de la República Argentina, cuya ampliación fue gestionada por la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA) y ratificada parcialmente por la ONU en el año 2009. El balance del uso del recurso es ampliamente satisfactorio en comparación con otros medios convencionales. (Acosta, 2016)

A partir de estos trabajos, se considerarán sus conclusiones, las que serán fundamentales para el desarrollo de la temática que se abordará en adelante. En resumen, se puede decir que el desarrollo satelital de comunicaciones provee de información vital, encriptada y en tiempo real a los comandos estratégicos, operacionales y tácticos, otorgando una potente herramienta tecnológica a la hora de ejercer el Comando y el Control en un teatro de operaciones. En cuanto a esta afirmación, hoy en día la Armada Argentina se encuentra en una situación estática o excesivamente conservadora ante el avance de esta tecnología. Las restantes Fuerzas Armadas claramente evolucionaron en su empleo. El Ejército Argentino montó una estructura satelital organizada, al establecer una red satelital con un centro de control moderno, el cual abastece a diferentes estaciones dispersas a lo largo y a lo ancho del país. La Fuerza Aérea Argentina se inclinó por el uso de un sistema transportable ya que, dentro de sus operaciones de despliegue, las estaciones satelitales le otorgan

comunicaciones y satisfacen los requerimientos operativos de la vigilancia aérea, enlazando radares con el centro de comando y control del Sistema Nacional de Vigilancia y Control Aeroespacial (SINVICA).

Estas conclusiones y conceptos esenciales, servirán como base para el desarrollo del Trabajo Final de Investigación que se pretende lograr, buscando hallar y establecer nuevas conclusiones que avancen en cuanto al logro de aportes posibles para una explotación favorable de las bondades de las capacidades satelitales de comunicaciones nacionales, que puedan tener una aplicación efectiva dentro del ámbito conjunto de las Fuerzas Armadas.

Habiendo desarrollado todo lo anterior, se plantea nuestro problema de investigación, el cual será ¿cómo influyen los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en la optimización del comando y control de fuerzas militares de característica conjunta en las campañas militares que tienen lugar dentro del ambiente operacional?

El Ejército Argentino, la Armada Argentina y la Fuerza Aérea Argentina, cuentan con diversos medios y sistemas de comunicaciones que les posibilitan el acceso a sus respectivas redes de información. Estas redes a la vez, permiten que cada fuerza en forma particular, pueda integrar sus variados sistemas de comando y control para desarrollar tareas de operaciones específicas, posibilitando la transmisión de voz, datos e imágenes en tiempo real. Todas estas capacidades son utilizadas y aprovechadas por cada fuerza de una manera muy limitada, debido a sus altos costos y al deficiente sistema de control de los consumos, los que provocan excesivos gastos por parte de las unidades desplegadas; como ocurre cuando el medio utilizado es un servicio contratado y prestado por empresas comerciales, como se cumple en el caso de las comunicaciones por telefonía móvil o satelital, cuyo cobro puede ser facturado en valores cotizados en dólares estadounidenses (US\$) y el consumo puede llegar a tener un tope límite por cada equipo individual facilitado a cada una de las unidades operativas; por lo que frecuentemente suelen quedarse sin enlace en pleno desarrollo de operativos, etapas de mar; búsquedas SAR y campañas específicas de cada fuerza; por haber consumido la totalidad de sus créditos.

Esto redundará en considerables dificultades para las autoridades militares a la hora de ejercer correctamente el comando y el control de los medios bajo sus órdenes durante el desarrollo de las diversas actividades, en cualquiera de los ambientes en los que se encuentren operando, debido a la dependencia de medios privados comerciales y de

origen extranjero para establecer las comunicaciones, la transmisión y la recepción de datos que las circunstancias imperantes requieran.

Otro inconveniente considerable, es el de la incompatibilidad de equipamiento y sistemas de enlace existente entre las tres fuerzas, lo cual dificulta y en ocasiones imposibilita el ejercicio del comando y control de las operaciones por parte de la autoridad que se encuentra a cargo de la ejecución de las operaciones o campañas de naturaleza conjunta en un ambiente multidominio.

Puntualizando en el campo del desarrollo satelital, la gama de características y prestaciones de los satélites son bastante amplias y variadas. Hay satélites meteorológicos; de comunicaciones; de televisión; científicos; de navegación; de rescate; de observación terrestre; militares; etc. La carrera satelital argentina ha desarrollado y ha puesto en órbita a lo largo de su historia, satélites de tipo científico; de observación a través de imágenes ópticas; de navegación; de guiado y control; pero principalmente de comunicaciones. Serán estos últimos el objeto de la investigación del Trabajo Final de Investigación que se pretende desarrollar, por pertenecer a un campo que se relaciona directamente con el uso operacional de las Fuerzas Armadas de un estado, en este caso; aplicado a la República Argentina y cuyas bondades no se hallan explotadas aún de manera íntegra.

Cuando las unidades y los organismos militares llevan a cabo sus tareas tanto en la paz como en la guerra, no como elementos aislados que operan por su cuenta, sino de forma estructurada y organizada; en donde el comando se ejerce jerárquicamente y de manera conjunta, el flujo de información que contribuye directamente con el proceso para la toma de las decisiones y para la transmisión de las órdenes necesarias para hacerlas cumplir con rapidez y eficacia, supone unos volúmenes de datos que requieren enormes velocidades de procesamiento, de transmisión y de recepción; necesidades que pueden ser satisfechas con creces, haciendo un uso inteligente y racional de las capacidades satelitales de comunicaciones que son exclusivas del desarrollo nacional.

Sin comunicaciones no es posible el comando ni mucho menos el control eficaz y eficiente de una tarea, actividad u operación militar. La intención con esta afirmación, no es establecer algo nuevo, en consideración dentro del campo de las operaciones militares, sino intentar generar una conciencia inicial de la seriedad con la que deberían ser consideradas este tipo de comunicaciones, para poder encarar con posterioridad el estudio de los medios necesarios para el eficaz ejercicio del comando en el ámbito del desarrollo de una campaña militar.

El desarrollo del trabajo consistirá en una investigación aplicada y centrada en evaluar y analizar los medios que puedan llegar a contribuir para que el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas se sirva del desarrollo satelital argentino, con la posibilidad de obtener un sistema de comunicaciones y transmisión de datos e información de característica conjunta, que pueda operar en tiempo real.

También pondrá a consideración, la posible elaboración de una doctrina conjunta para el empleo de las comunicaciones satelitales que se encuentre en comunión con el Plan Espacial Nacional vigente, formando personal especializado en el campo en cuestión, modificando la doctrina de comunicaciones vigente y adaptando los medios existentes, para el empleo de las prestaciones satelitales que se hallan disponibles para los organismos de carácter estatal.

Para la elaboración del Trabajo Final de Investigación se realizará un estudio analítico-descriptivo, centrado en estudiar los mecanismos, medios y sistemas; que puedan llegar a contribuir de alguna manera, con la optimización del uso de las capacidades satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, durante las campañas de índole militar de carácter conjunto dentro de un ambiente operacional.

Se prevé trabajar con fuentes de datos basadas principalmente en leyes y decretos de la República Argentina, trabajos de investigación previos, bibliografía técnica específica, libros especializados, publicaciones de uso militar y páginas web.

La investigación buscará obtener conocimientos conceptuales generales, que sean relativos a las posibles prestaciones que el sistema satelital argentino de comunicaciones vigente pueda brindar al ejercicio del comando y control de las operaciones militares dentro de un ambiente operacional; y que puedan desarrollarse bajo el concepto de la Estrategia de Defensa Multicapa.

Por lo considerado previamente, se fija como objetivo general evaluar la aplicación de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional para la optimización del comando y control de fuerzas militares de características conjuntas en las campañas militares que tienen lugar dentro de un ambiente operacional multidominio.

En la búsqueda de dicho objetivo general, los objetivos específicos que se plantean son: analizar los alcances técnicos y operativos de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional susceptibles de ser utilizados en apoyo de las operaciones militares; analizar las ventajas y desventajas del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional como enlace dentro de las

operaciones militares de carácter conjunto y especificar las bondades del uso de las comunicaciones satelitales disponibles, para la optimización del comando y control de fuerzas militares dentro del ambiente operacional.

El trabajo se constituirá de tres capítulos. En el primer capítulo se describirá la evolución del desarrollo satelital argentino. En el segundo capítulo se analizarán los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional para el uso en operaciones militares de carácter conjunto operacional. En el tercer capítulo se especificarán las bondades de las comunicaciones satelitales de desarrollo nacional para el ejercicio del comando y control operacional. Finalmente se arribará a las conclusiones.

CAPÍTULO I

Desarrollo nacional de medios satelitales de comunicaciones

Como antecedentes, citamos que la historia de los Satélites en la República Argentina comienza en el año 1990 con el Lusat I, que fue el primer satélite argentino que se fabricó en el marco de un proyecto de radioaficionados. Después de 20 años en órbita, y con la batería ya agotada, continuó funcionando hasta 2014. En 1996 se fabricaron y fueron lanzados al espacio una serie de satélites profesionales. El MU-SAT, conocido también como Víctor I, empleó parte del equipo técnico que trabajó en el proyecto del misil argentino Cóndor II y en noviembre del mismo año, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) inició por medio de la construcción y el lanzamiento del Satélite de Aplicaciones Científicas SAC B, su serie de satélites científicos como parte del Plan Espacial Nacional llamado: Argentina en el Espacio. También se puso en órbita el satélite Pehuensat-1, diseñado y elaborado por la Universidad Nacional del Comahue, el cual tenía fines educativos y fue lanzado en enero de 2007 desde la India.

Reseña histórica

Cronológicamente, la historia satelital argentina comenzó en enero de 1990, cuando el cohete Ariane dejó en órbita espacial al pequeño Lusat I, el cual fue el primer objeto argentino puesto en el espacio exterior. Este proyecto fue el resultado de un trabajo de radioaficionados pertenecientes a la filial argentina de la Asociación Mundial de Satélites de Radioaficionados (AMSAT).

El segundo satélite argentino puesto en su órbita fue el Víctor I, lanzado el 29 de agosto de 1996 con el cohete ruso Molnya. Su especificidad consistía en prever el tiempo y posibilitar la prognosis del clima.

El primer satélite profesional de aplicaciones científicas que debía estudiar la física del Sol fue el SAC-B, lanzado en cumplimiento del Plan Espacial de la CONAE en el año 1996. Esta misión fracasó porque el satélite no pudo desprenderse de la última etapa del lanzador, pero se logró probar el normal funcionamiento de todos los sistemas de abordaje, de modo que el acontecimiento se consideró un éxito para la tecnología empleada y para la empresa estatal de Investigaciones Aplicadas (INVAP) como constructora de satélites de observación terrestre o astronómica.

El SAC-A fue puesto en órbita por el Transbordador Espacial estadounidense *Endeavor* el 14 de diciembre de 1998. Este era un satélite pequeño de 68 kilogramos de peso, que sirvió como experiencia para probar sistemas ópticos; de energía; de navegación y de guiado de control.

El SAC-C fue lanzado el 21 de noviembre de 2000 y es un satélite argentino de teleobservación. Fue puesto en órbita por un vector Delta II, lanzado desde la base estadounidense de Vandenberg en California. Es de señalar que este satélite ha cumplido más de diez años en órbita, a pesar de haber sido diseñado para durar sólo cuatro.

El Pehuensat-1 fue lanzado el 10 de enero de 2007 desde la India, entrando en órbita 20 minutos después. Este fue un pequeño satélite educacional construido por profesores y alumnos de la Universidad Nacional del Comahue.

Al seguir esta reseña histórica, se debería tener en cuenta que se trata de varios proyectos de complejidad y finalidades muy diferentes. Los pequeños satélites Lusat-1, Víctor-1 y Pehuensat-1 fueron experimentos destinados a demostrar que sus autores eran capaces de construir un vehículo espacial.

La serie SAC es la primera serie profesional destinada a cumplir funciones reales mediante la transmisión de datos, imágenes y otros datos físicos durante largos períodos. Resumiendo, el SAC-A cumplió su misión, el SAC-B fracasó en su lanzamiento por fallas en el lanzador, el SAC-C cumplió su misión y en junio de 2011 se lanzó el SAC-D que funcionó correctamente hasta junio de 2015. (Domínguez, 1990; Domínguez, 1991; Domínguez, 2013)

AR-SAT

La empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. (AR-SAT) es una compañía de capital estatal que comenzó formalmente sus actividades en julio de 2006, luego de la sanción de la Ley 26092. Además del capital inicial, la Ley de creación de AR-SAT le otorgó a la empresa los derechos exclusivos para operar con fines comerciales la posición orbital geoestacionaria 81° Oeste, que cubre Norteamérica y Sudamérica en banda Ku, la que es una porción del espectro electromagnético en el rango de las microondas que se sitúa entre los 11 y los 20 gigahertz (GHz) y que se usa principalmente para las comunicaciones satelitales.

La operación de dicha posición orbital también incluye al hemisferio sur en banda C, que también es una porción del espectro electromagnético, pero que se sitúa entre los

4 y los 8 GHz y que también se utiliza para las comunicaciones satelitales; aunque en este caso exige antenas de mayor tamaño a las requeridas por la banda Ku, aunque su operación es más confiable bajo condiciones adversas.

AR-SAT opera como revendedor de capacidad satelital a terceros y también está a cargo del desarrollo de la infraestructura satelital y terrestre para el sistema de televisión digital estatal. Sus instalaciones de telepuerto están ubicadas en la ciudad de Benavidez, perteneciente al partido de Tigre, en la provincia de Buenos Aires. Desde allí se controla y se brinda el servicio técnico para siete satélites que cubren toda la zona sur de Latinoamérica, posibilitando la comercialización de banda ancha satelital para servicios de voz, datos, audio y video.

A partir del año 2014, la República Argentina ha emprendido el diseño, la construcción y la operación de tres satélites geoestacionarios que sirven para brindar servicios de telecomunicaciones, transmisión de voz, datos y televisión. Para ello, el Estado Nacional le transfirió a AR-SAT los activos de la empresa Nahuelsat S.A., que explotaba la posición orbital 72° Oeste con el satélite Nahuel- 1, el cual ha cumplido con su vida útil geoestacionaria y es actualmente operado en una órbita inclinada en la posición 81° Oeste.

Los satélites de producción argentina ARSAT-1 y ARSAT-2 ocupan actualmente las posiciones 72° y 81° Oeste, las cuales fueron otorgadas al Estado Argentino por la Unión Internacional de Comunicaciones (UIT). Un tercer satélite de la serie, el ARSAT-SG1, tiene prevista su puesta en órbita a partir del año 2024.

El diseño y la fabricación de satélites geoestacionarios (GEO)¹ de telecomunicaciones, implica un proceso tecnológico muy complejo, el cual requiere de facilidades de integración y ensayos, los que son debidamente calificados para actuar en la industria espacial. La cobertura geográfica de las transmisiones puede variar según el mercado y la potencia disponible del satélite, brindando en el caso de los ARSAT, una especial cobertura sobre la República Argentina. (AR-SAT, 2023)

Los satélites de desarrollo y propiedad nacional como los de la clase ARSAT deberían ser de especial interés para el Ministerio de Defensa y el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas como órganos asesores del Poder Ejecutivo Nacional, teniendo en cuenta sus prestaciones y la necesidad actual que tienen las Fuerzas

¹ GEO: satélites artificiales geoestacionarios que se encuentran en órbita sobre el ecuador terrestre con la misma velocidad que la Tierra y a una altura de 35.785 kilómetros, por lo cual permanecen inmóviles sobre un determinado punto del firmamento. Puede brindar comunicaciones confiables a aproximadamente un 40 % de la superficie terrestre.

Armadas de contar con sistemas de comunicaciones independientes de empresas privadas y principalmente de origen extranjero.

El servicio de comunicaciones satelitales y manipulación de datos a través de medios nacionales que administra AR-SAT, podría brindarle una notable independencia operativa y abaratarle considerablemente los costos de las comunicaciones a cualquier tipo de operaciones militares y subsidiarias en el marco operacional de una campaña.

Debe tenerse en cuenta el lema de la empresa que es: “Soberanía Satelital e Inversión en el Futuro”, precisamente un slogan al que deberían sumarse las Fuerzas Armadas Argentinas.

ARSAT tiene entre sus objetivos principales:

- Promover el desarrollo del complejo industrial espacial argentino a través del diseño nacional y la manufactura en el país de satélites geoestacionarios de telecomunicaciones.

- Preservar y explotar las posiciones orbitales que resulten o resultaren de los procedimientos de coordinación internacionales ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones y que le sean asignadas por la Administración Argentina (Las posiciones geoestacionarias asignadas a nuestro país son 72° y 81° Oeste).

- Incrementar la prestación de servicios satelitales en el país para aplicaciones comerciales, públicas y de gobierno. (Argentina, 2023)

Área de responsabilidad SAR marítima argentina

La Armada Argentina, como Autoridad Nacional encargada de la aplicación del Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo, Fluvial y Lacustre, designada por la Ley Nacional número 22.445, es el organismo responsable que entiende en la salvaguarda de la vida humana en el mar, su asistencia y salvamento en la Región de Responsabilidad SAR de la República Argentina. Esta región es la publicada por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional (OMI) en el documento “SAR.3/Circ.5” del 19 de junio de 1996, e incluye los espacios fluviales y lacustres de nuestro territorio y un extenso espacio marítimo que se extiende más allá de la Zona Económica Exclusiva, abarcando aguas internacionales y cubriendo una superficie de aproximadamente 14.716.000 km² (Ley 22.445, 2015, pág. 11).

El área de operaciones fijo más extenso que tiene la Armada Argentina actualmente, es precisamente el de responsabilidad que le confiere la República

Argentina y que se halla dentro del sistema mundial SAR, según se puede observar en la Figura 1.

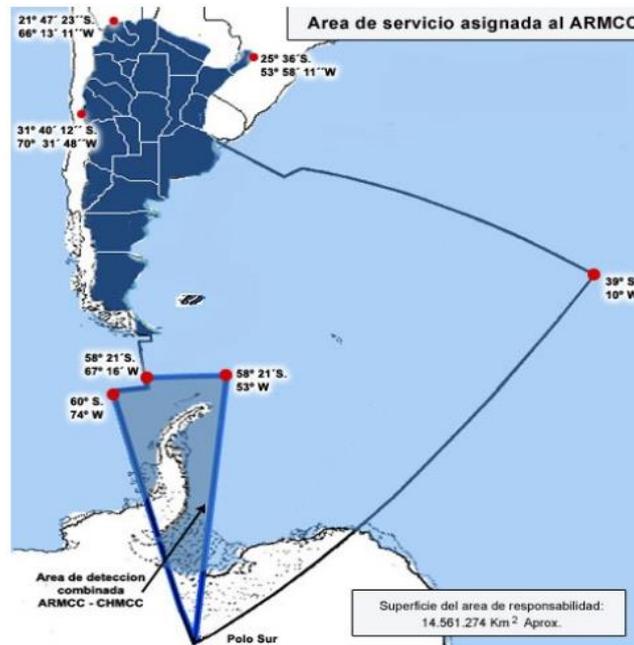


Figura 1. Área de Responsabilidad SAR argentina (COSPAS SARSAT, 2023).

Por ello es necesario que se disponga de medios fieles que posibiliten comunicaciones rápidas, seguras, confiables e ilimitadas en tiempo y espacio. Esta es una causa más que suficiente para que en este caso la Armada Argentina, como fuerza constitutiva del Ministerio de Defensa de la Nación, tenga acceso a las bondades de los logros de la carrera satelital a la cual la República Argentina ingresó hace casi 30 años atrás.

Extensión del Límite de la Plataforma Continental Argentina

El trabajo técnico y científico llevado a cabo por la Comisión Nacional del Límite de la Plataforma Continental (COPLA), culminó con el pedido de reconocimiento ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLPC) dependiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU); de la extensión geográfica de la plataforma continental argentina hasta cerca de 1.785.000 km² más allá de las 200 millas marinas que comprende la zona económica exclusiva argentina, que ya contaba con una extensión de aproximadamente 4.799.000 km². De esta manera, se reafirman los derechos de soberanía argentina para explorar, explotar, conservar y administrar los recursos naturales vivos y no vivos de las aguas suprayacente al lecho, del lecho mismo

y subsuelo bajo el mar, así como también de la producción de energía que pueda surgir de estos espacios. La Figura 2 ilustra los detalles de las superficies mencionadas.

Resumiendo, el 21 de abril de 2009 la Argentina efectuó, ante la CLPC, la presentación completa del límite exterior de la plataforma continental, incluyendo la prolongación natural de su territorio continental, del sector insular y del Sector Antártico Argentino. De esta forma, la República Argentina ratificó su legítima e irrenunciable soberanía sobre las Islas Malvinas, Islas Georgias del Sur e Islas Sandwich del Sur y sus espacios marítimos circundantes, por ser parte integrante del territorio nacional.

Según lo establecido en el Reglamento de la CLPC, en su Anexo 1, párrafo 5, “En caso de que haya una controversia territorial o marítima, la Comisión no considerará ni calificará la presentación hecha por cualquiera de los Estados Partes en esa controversia...”. Por esta causa, la CLPC aplicó esta disposición en lo concerniente a la Cuestión de las Islas Malvinas y en consecuencia, reconociendo la existencia de una disputa, postergó el análisis del límite en esa zona. También fue postergado el análisis de la plataforma continental en el sector Antártico Argentino, que está regido por el Tratado Antártico (COPLA, 2017).

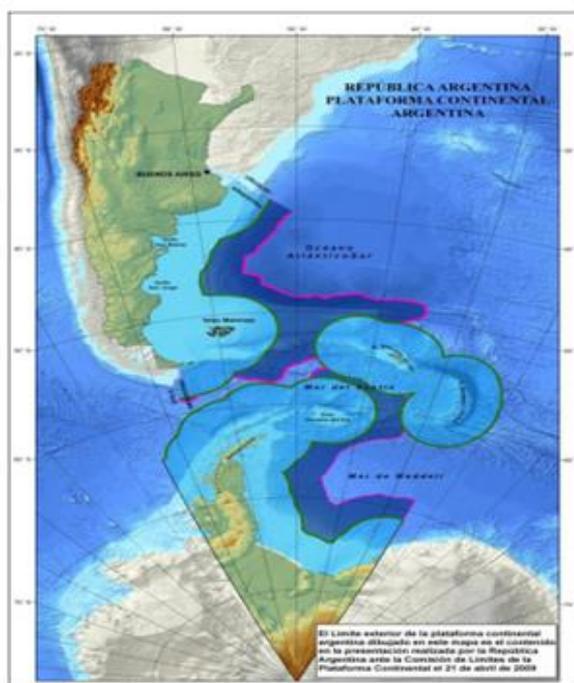


Figura 2. Límite Exterior de la Plataforma Continental. Mapa que resalta la zona comprendida entre la línea de base recta y el límite exterior de la plataforma continental argentina. Se incluyen las áreas próximas a las Islas Malvinas, que se encuentran en disputa por estar ocupadas ilegal e ilegítimamente por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, y las de la región de la Antártida Argentina, sujetas al Tratado Antártico y su evolución (COPLA, 2017).

Las comunicaciones soberanas, libres, ilimitadas y de bajo costo, como en este caso serían las brindadas por los medios satelitales nacionales, facilitarían el ejercicio de los derechos adquiridos por la Argentina sobre la Extensión del Límite de la Plataforma Continental que ha sido reconocida recientemente por la CLPC y también contribuirían con el continuo reclamo correspondiente al resto de la superficie en consideración, ya que la pisada de los satélites ARSAT cubren un porcentaje considerable de los espacios que se han mencionado con anterioridad.

Área de pisada de los Satélites de Comunicaciones ARSAT

La banda de frecuencia llamada Ku es aquella en la cual se efectúan mayoritariamente los enlaces satelitales de comunicaciones en el mundo. Las comunicaciones de voz, manipulación de datos, videoconferencias y transmisiones televisivas se encuentran entre sus empleos mas comunes.

La banda Ku se sitúa en una porción del espectro electromagnético que ocupa el rango de entre 12 y 18 gigahertz y se divide en sectores, dependiendo de las regiones geográficas en donde se encuentren los potenciales usuarios del servicio y de acuerdo a las designaciones que efectúa la UIT para cada país que gestione su correspondiente espacio.

Los satélites que operan en esta banda se posicionan con un apartamiento orbital de dos grados entre sí y poseen estructuralmente, entre 12 y 24 transponders que operan con una potencia de entre 12 y 20 watts.

Las antenas transreceptoras que operan con este tipo de señal son parabólicas y poseen un diámetro de entre 3 y 6 pies por lo cual son bastante pequeñas, lo que contribuye con su practicidad.

La figura 3 representa sobre el hemisferio sur de América, el área de pisada o cobertura de la banda Ku del satélite de comunicaciones argentino ARSAT-1. Si bien no cubre la totalidad del área de responsabilidad SAR de la República Argentina, se puede observar que abarca la superficie total del territorio nacional y el área comprendida dentro del Límite Exterior de su Plataforma Continental y del Sector Antártico Argentino, por lo cual, la posibilidad de manipular información de datos, de voz y de efectuar videoconferencias por medio de este satélite, sería de gran utilidad para el desarrollo de las tareas que un Comandante de nivel Operacional pueda llevar a cabo en el cumplimiento de sus funciones en todo el sector de la pisada² satelital.

² Pisada: área o sector de la superficie de la Tierra sobre la cual tiene llegada la cobertura de un satélite.

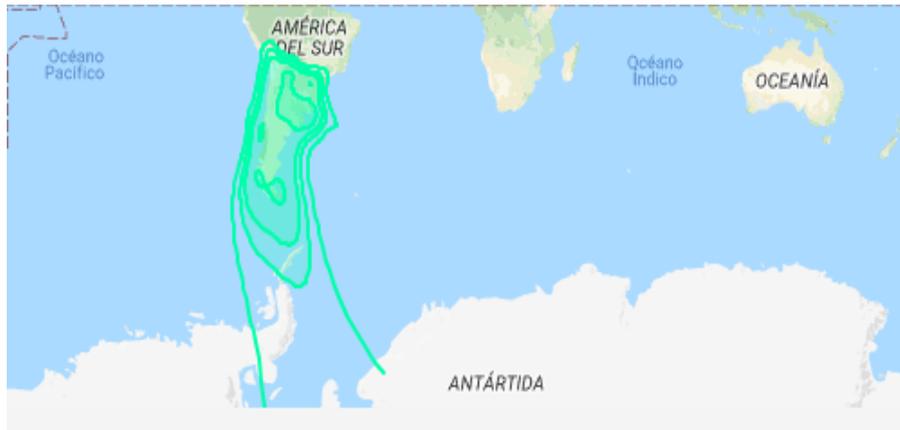


Figura 3. Área de cobertura de la Banda KU del satélite ARSAT-1 (AR-SAT, 2023).

La figura 4 representa sobre el hemisferio sur de América, el área de pisada o cobertura de la banda Ku del satélite de comunicaciones argentino ARSAT-2.



Figura 4. Área de cobertura de la Banda KU del satélite ARSAT-2 (AR-SAT, 2023).

Concluyendo el Capítulo I, podemos comparar las pisadas de los satélites ARSAT 1 y ARSAT 2; y ver que mayormente ambas se solapan, por lo cual la disponibilidad del empleo de ambos satélites por parte del Comando Conjunto Operacional de las Fuerzas Armadas (COPERAL), le permitiría redundancia en sus comunicaciones, por lo que éstas mejorarían en cuanto a confianza, seguridad y rapidez de transmisión y recepción a lo largo y ancho de todo el territorio continental argentino, los territorios insulares de interés y el Sector Antártico Argentino, entre otros.

CAPÍTULO II

Los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en operaciones militares de carácter conjunto operacional

Habiendo abordado en el capítulo anterior la temática de las capacidades técnicas y operativas de los satélites de la clase ARSAT y visto que el acceso a sus prestaciones le permitirían al Comandante Operacional del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (COPERAL) o a cualquier comandante de teatro de operaciones, la redundancia en sus sistemas de comunicaciones y una notable mejora en cuanto a confianza, seguridad y rapidez de transmisión y recepción de voz, datos e información; a lo largo y a lo ancho de todo el territorio continental argentino, de los territorios insulares y marítimos y del Sector Antártico Argentino; a continuación se analizarán las ventajas y desventajas, si acaso hubiera alguna, del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, como enlace dentro de las operaciones militares de carácter conjunto. Se utilizará como herramienta el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para tal fin.

La actualidad de las comunicaciones en el ámbito de la Defensa

La conjuntas a nivel de las comunicaciones satelitales aún se encuentra en etapa embrionaria para las Fuerzas Armadas Argentinas. La Fuerza Aérea Argentina, la Armada Argentina y el Ejército Argentino poseen sus propias redes de comunicaciones, lo cual, al momento de efectuar planeamientos de campañas de tipo operacional, acarrea serios inconvenientes de compatibilidades que redundan en contratiempos y limitaciones.

Cabe destacar que las tres fuerzas en cuestión son, de manera separada o individual, abonadas de empresas de comunicaciones satelitales como ser:

- INMARSAT (*International Maritime Satellite Organization*), que es una organización internacional que opera un sistema mundial de comunicaciones móviles por satélite. Actualmente, además de suministrar servicios de telefonía y transmisión de datos a embarcaciones y plataformas marítimas, aporta también servicios para la comunidad aeronáutica y para los móviles terrestres.

- El sistema IRIDIUM, el cual consta de 66 satélites distribuidos en 6 planos casi polares con órbita circular, a una altura de 780 Km. sobre la superficie de la tierra, con

11 satélites activos y uno de reserva en cada plano. Los servicios del sistema IRIDIUM incluyen telefonía, datos, mensajes, fax y servicios de navegación a terminales en la superficie de la tierra, en el mar y en el aire.

- La red de TESACOM, la cual permite por un lado, integrar sistemas de comando y control para seguridad, logística, sanidad, defensa civil, emergencias y catástrofes y por otro, la transmisión de voz, datos e imágenes. Para brindar estos servicios, se sustenta en las constelaciones satelitales de IRIDIUM e INMARSAT.

Todas estas capacidades son utilizadas y aprovechadas por las Fuerzas Armadas de una manera muy limitada, debido a sus altos costos y a la deficiente capacidad de control de los consumos que han provocado excesivos gastos por parte de las unidades desplegadas. El cobro es facturado en valores a precio en dólares estadounidenses (US\$) y el consumo tiene un tope límite por cada equipo concesionado, por lo que frecuentemente algunas unidades militares se han quedado sin enlace satelital en pleno desarrollo de operativos, ejercitaciones, etapas de mar y búsquedas SAR, por haber consumido la totalidad de sus créditos. (SICO, 2017)

En cuanto a las comunicaciones satelitales de desarrollo nacional, cabe destacar que el 28 de julio de 2020, el Ministerio de Defensa y la empresa estatal de comunicaciones ARSAT, firmaron un acuerdo en materia de conectividad, ciberseguridad e intercambio de información. A partir de este acuerdo, las tres fuerzas armadas argentinas han efectuado pruebas en cuanto a la utilización de las bondades de los satélites ARSAT con resultados satisfactorios. A modo de ejemplo, podemos mencionar la prueba que se llevó a cabo entre la empresa ARSAT, el Ejército Argentino y el Rompehielos A.R.A. Almirante Irizar (RAHI).

El 23 de enero de 2021 se efectuaron tareas conjuntas para medir el servicio de comunicaciones en el Sector Antártico Argentino, mediante la banda C del ARSAT-2. También se estableció un enlace satelital entre el Telepuerto Benavídez de ARSAT y el RAHI. La tarea se llevó a cabo para determinar la factibilidad de proporcionar el servicio de comunicaciones e informática a la totalidad de las bases antárticas argentinas en el continente blanco desde una estación terrena que posee el Ejército Argentino en Campo de Mayo. El mismo día, el RAHI se encontraba en la zona más austral de su travesía durante la campaña antártica de verano 2020/2021, próximo a la Base Antártica Belgrano II, en donde las comunicaciones son dificultosas, pudiéndose establecer un enlace satelital fuerte y claro entre el Telepuerto Benavídez y el buque de la Armada Argentina. (infodefensa, 2020)

Acerca del POLLUX

A partir del año 2016, el Comando de Alistamiento y Adiestramiento de la Armada (COAA), a través del Servicio de Análisis Operativo de Armas y Guerra Electrónica (SIAG) se dispuso a satisfacer las necesidades operativas de comunicaciones de las unidades navales, por medio de soporte técnico, ingeniería para el desarrollo y optimización de sus sistemas relacionados con el nivel táctico.

La tarea principal, consiste en el desarrollo de un software llamado POLLUX que está destinado a satisfacer necesidades de asesoramiento y representación gráfica de situaciones tácticas para unidades de superficie, submarinas, aeronavales, de infantería de marina, centrales de operaciones, simuladores, adiestradores y comandos en general.

El POLLUX se encarga del procesamiento; de la representación de datos en cartografía estándar, en formato rasterizado y también vectorizado; de la visualización de imágenes satelitales y de cartas meteorológicas; así como de proporcionar ayudas a la navegación.

Para ello, cuenta con un sistema de enlace de datos integrado, mediante el uso de servidores que se encargan del envío, la recepción y el almacenamiento de datos. La comunicación se realiza mediante el acceso a la internet a través de redes de datos (2G, 3G y 4G), las cuales son proporcionadas por sistemas de comunicaciones satelitales como ARSAT o INMARSAT.

El POLLUX provee acceso a datos y ayuda en aspectos doctrinarios, grabación de situaciones tácticas para su posterior análisis, reproducción, registro de datos, registros de acceso al sistema y de operación para auditoría. Posee dos modos de instalación, versión Central de Inteligencia de Combate (CIC) de una unidad para el nivel táctico y versión Central de Operaciones en Tierra para nivel operacional y estratégico, cada una de ellas diferenciada por su funcionalidad.

La versión CIC ofrece la introducción de datos provenientes de diferentes sensores: radar, GPS, AIS y corredera; y provee comunicación entre las diferentes estaciones internas u orgánicas de una unidad de combate. Estas se encuentran en una arquitectura de conexión LAN administradas por un Servidor Local. Este tipo de conexión provee el envío de datos a otras estaciones dentro y fuera de la red, permitiendo la comunicación bilateral entre unidades de superficie, unidades terrestres, unidades aéreas o centrales de operaciones.

El POLLUX (V.1.0.14.0) posee una arquitectura de red, que permite la integración de varias estaciones de trabajo y un servidor. El servidor se encarga de

varias funciones, entre ellas las siguientes: administrar y almacenar toda la información generada en el sistema (tracks, figuras, rutas), procesar la entrada de los sensores digitales (AIS, GPS, Radar), controlar las comunicaciones internas entre las estaciones de trabajo, y las externas entre las diferentes unidades, asumiendo el servidor POLLUX toda la gestión de las comunicaciones.

Este desarrollo se implementó siguiendo un modelo Cliente-Servidor, garantizando comunicaciones robustas, protegidas y seguras. Esta nueva tecnología, cuyo protocolo de comunicación se caracteriza por su sencillez y eficacia, reemplaza a cualquier sistema de comunicaciones multivínculo como el concesionado por la empresa TESACOM para las comunicaciones satelitales. (Electrónica, 2023, pág. 8)

Luego del acuerdo firmado por el Ministerio de Defensa y la Empresa Estatal de Comunicaciones ARSAT, en materia de conectividad, ciberseguridad e intercambio de información, la Armada Argentina viene haciendo pruebas de conectividad en voz y datos entre las unidades navales, aeronavales, de infantería de marina y las Centrales de Operaciones de la Armada Argentina, obteniendo óptimos resultados.

Si bien el POLLUX es una herramienta desarrollada íntegramente en el seno de la Armada Argentina, posee una configuración operativa apta para su empleo tanto en el dominio naval, como terrestre y aéreo. Su configuración de tipo Cliente-Servidor, facilita su posible modificación para su extensión y empleo dentro de las tres Fuerzas Armadas, haciéndolo versátil para su aplicación en teatros de operaciones de ambiente multidominio.

Este soporte es tenido en cuenta a modo de ejemplo, como software multivínculo de desarrollo propio dentro del contexto de la Armada Argentina, el cual proporciona un entorno de fácil empleo por cualquier tipo de central de operaciones y que es adaptable al uso en los distintos ambientes operacionales como ser el terrestre, el aéreo, el marítimo y el ciberespacio. Su fácil adaptabilidad a cualquier medio informático, su versatilidad en el empleo de las comunicaciones satelitales y su modalidad de cliente-servidor que posibilita su modificación a pedido del usuario y acorde a las necesidades operativas de una fuerza durante el desarrollo de una campaña; lo hacen apto, factible y aceptable para su empleo en operaciones específicas, conjuntas y combinadas.

El análisis FODA para la utilización de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en operaciones militares de carácter conjunto

El método de análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) fue desarrollado en el Instituto de Investigaciones de Standford, EE.UU., en la década de 1960 y es una herramienta diseñada para comprender la situación de una institución o negocio. Resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras, ya que da las pautas para conocer lo que se está haciendo bien y todo lo que representa un reto actual o potencial. (Pursell, s.a.)

En la Tabla 1 se visualiza la aplicación del análisis FODA sobre la posibilidad del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, como enlace contribuyente para el logro de un efectivo accionar militar conjunto, para luego hacer un enfoque desde la posición actual de las FF.AA. respecto a la operacionalización y a la optimización del recurso de las comunicaciones satelitales de desarrollo nacional, en procura de la implementación de criterios de organización y eficiencia para adoptar los modos de acción que lleven a potenciar la fortalezas, aprovechar las oportunidades y mitigar las debilidades y amenazas existentes; para hacer posible su empleo sin restricciones por parte de las FF.AA.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Las FF.AA. son Parte fundamental y constitutiva del Instrumento Militar de la Nación. - Las FF.AA. proveen el servicio de Defensa Nacional. - Poseen la capacidad de formar técnicamente a su personal en los Institutos de Formación, Instrucción y Adiestramiento de las FF.AA., previendo las necesidades que puedan surgir al momento de cumplir con su misión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia directa de personal de las FF.AA. en la investigación y el desarrollo del campo espacial de carácter nacional. - Disponibilidad limitada de equipamiento de transmisión, recepción y representación de señales, acordes con la tecnología satelital actual. - Doctrina de Comunicaciones Conjuntas desactualizada.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Servirse íntegramente del sistema satelital de comunicaciones de desarrollo nacional que se encuentra administrado por una empresa estatal. - Posibilidad de modificar, adaptar y ampliar la aplicación de un software específico para su utilización en el ambiente operacional multidominio. - Dejar de depender de empresas privadas nacionales o extranjeras para sostener comunicaciones rápidas, seguras y confiables durante las campañas militares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisiones de carácter político que marginan a las FF.AA. de su participación en ámbitos de interés nacional como es el caso del tecnológico.

Tabla 1. Análisis FODA sobre la posibilidad del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional en operaciones militares de carácter conjunto.

A continuación se puntualizará en los factores considerados, analizándolos en base a la DPDN vigente.

Fortalezas:

- Las FF.AA. son parte fundamental y constitutiva del Instrumento Militar de la Nación. La recuperación de los territorios correspondientes a las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sándwich del Sur y sus espacios marítimos e insulares correspondientes, ocupados de manera ilegítima e ilegal por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; y el ejercicio pleno de la soberanía, respetando el modo de vida de sus habitantes y conforme a los principios del Derecho Internacional, constituye un objetivo permanente e irrenunciable del pueblo argentino, de conformidad con la Cláusula Transitoria Primera de la Constitución Nacional. En este sentido, las FF.AA. tienen un papel relevante en el sostenimiento y en la búsqueda del logro de dicho objetivo, bajo premisas del Poder Ejecutivo Nacional a través del MINDEF.
- Las FF.AA. proveen el servicio de Defensa Nacional y son la cara visible en la consideración de que la República Argentina ratifica su legítima e imprescriptible soberanía sobre las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sándwich del Sur y sus espacios marítimos e insulares correspondientes, por ser éstos, parte integrante del territorio nacional. En este marco, corresponde enfatizar la situación de las Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sándwich del Sur y los espacios marítimos e insulares correspondientes que, siendo parte integrante del territorio argentino, se encuentran ilegítimamente ocupados por una de las principales potencias militares mundiales, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. A las limitaciones que este enclave colonial, con su significativo despliegue militar impone a la República Argentina para el ejercicio efectivo de la soberanía sobre estos territorios, debe sumársele la posición geopolíticamente estratégica que el Atlántico Sur detenta, debido a sus riquezas en recursos naturales renovables y no renovables como ser: ictícolas, hidrocarbúrficos, mineros y de biodiversidad.
- Las FF.AA. poseen la capacidad de formar técnicamente a su personal en sus Institutos de Formación, Instrucción y Adiestramiento respectivos, previendo las necesidades que puedan surgir al momento de cumplir con su misión. En este aspecto, el adiestramiento militar conjunto debería tener prioridad por sobre el adiestramiento específico y el específico-combinado. Se deberá entender a la Acción Militar Conjunta

como el único modelo operacional, incluso para aquellos casos en los que por el ámbito en que se desarrolle la operación y/o por las características propias de ella, la misma deba ser ejecutada por una fuerza específica en forma exclusiva. Los respectivos Comandos de Adiestramiento y Alistamiento de las tres FF.AA. están en capacidad de instruir y formar al personal específico de las especialidades de comunicaciones.

Oportunidades:

- Servirse íntegramente del sistema satelital de comunicaciones de desarrollo nacional que se encuentra administrado por una empresa estatal. A través del Comando Operacional de las Fuerzas Armadas, el Ministerio de Defensa es el responsable de las operaciones de apoyo para el cumplimiento de esta misión, efectuando toda coordinación necesaria con otras agencias estatales para establecer los lineamientos políticos de la intervención de las FF.AA. frente a las problemáticas específicas que le competan.
- Posibilidad de modificar, adaptar y ampliar la aplicación de un software específico para su utilización en el ambiente operacional multidominio. La innovación como mirada integral y no únicamente como incorporación tecnológica, debe alentarse y sistematizarse para lograr ventajas operacionales y estratégicas en consonancia con las posibilidades nacionales. El objetivo establecido en la DPDN es potenciar los programas tecnológicos orientados a la vigilancia y control de los territorios soberanos y espacios de interés, así como al desarrollo de nuevos sistemas y aplicaciones vinculados a las innovaciones y avances de sistemas de armas que hacen al arte militar y a la protección de infraestructuras críticas.
- Dejar de depender de empresas privadas nacionales o extranjeras para sostener comunicaciones rápidas, seguras y confiables durante las campañas militares. Es fundamental poder contar con medios de comunicaciones confiables, seguros y en tiempo real. Disponer de sistemas de comunicaciones satelitales propios, que sean independientes de intereses comerciales, principalmente extranjeros, daría mayor flexibilidad en el ejercicio del comando y el control operacional a lo largo del desarrollo de campañas militares dentro del ambiente multidominio, en concordancia con la aplicación de una estrategia multicapa.

Debilidades:

- Ausencia directa de personal de las FF.AA. en la investigación y el desarrollo del campo espacial de carácter nacional. En cuanto a este punto, es el MINDEF, quien se debería ocupar en materia de investigación, política industrial y producción para la Defensa, para alcanzar un sistema coordinado de investigación, desarrollo, innovación y producción (I+D+i+P), que fortalezca las capacidades jurisdiccionales y de su Instrumento Militar y que se encuentre articulado con el sistema científico, tecnológico y productivo nacional, contribuyendo de este modo a afianzar la soberanía tecnológica. Son sus Jefes de Estados Mayores subordinados, sus asesores directos en dicho aspecto.
- Disponibilidad limitada de equipamiento de transmisión, recepción y representación de señales, acordes con la tecnología satelital actual. Para la modernización del equipamiento y la tecnología, se deberá recurrir al empleo del Fondo Nacional de la Defensa (FONDEF) previsto para tal fin por la Ley N° 27.565. A dicho respecto, se establece en la DPDN que, a los efectos de garantizar la interoperabilidad y compatibilidad entre los distintos sistemas de armas del Instrumento Militar, se deberá continuar fortaleciendo la capacidad del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas en lo atinente a la determinación de la aptitud y aceptabilidad de los proyectos de inversión conformados por las FF.AA. Para ello, se deberán seguir los criterios estipulados por el sistema integral de gestión de inversiones para la defensa (SIGID). Para la asignación y ejecución de recursos presupuestarios y financieros, y a partir de una acción coordinada con las tres Fuerzas Armadas, el EMCO tendrá la responsabilidad de supervisión del proceso de cumplimiento de los proyectos, procurando evitar desviaciones. Asimismo, intervendrá en la aprobación y ejecución del presupuesto de las FF.AA. en lo que refiere a los proyectos de inversión que respondan a capacidades críticas del instrumento militar, como podrían ser consideradas en este caso las comunicaciones satelitales. Se remarca con énfasis que las prioridades en las inversiones que permitan un salto cualitativo en las FF.AA. deben estar relacionadas con las siguientes capacidades militares: Sistemas de Comando, Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Interoperabilidad, Vigilancia y Reconocimiento; Sistemas Satelitales de Comunicaciones y Observación; Sistemas no tripulados y Sistemas de Ciberdefensa. (República Argentina, 2021, pág. 35 y 36)

- Doctrina de comunicaciones conjuntas desactualizada. Esta sería otra responsabilidad del Ministerio de Defensa quien debería elaborar nueva doctrina, reglamentos y procedimientos; acorde a cómo vayan evolucionando la tecnología y el concepto aplicado del arte o la ciencia de la guerra. También debe encargarse de su posterior testeo y evaluación. En contribución con esta tarea, el EMCO debería llevar a cabo la actualización de la doctrina de nivel estratégico operacional sobre la base del carácter conjunto de las operaciones militares y la existencia de los ámbitos aéreo, marítimo, terrestre y ciberespacial descriptos en la DPDN. Asimismo, se podrá empezar a explorar la cuestión espacial, desde el estricto marco normativo de la Defensa Nacional. Se debe procurar alcanzar una doctrina integrada, adaptada y flexible que permita el cumplimiento de operaciones conjuntas con un alto grado de conocimiento situacional. (República Argentina, 2021, pág. 35)

Amenazas:.

- Decisiones de carácter político que marginan a las FF.AA. de su participación en ámbitos de interés nacional, como es el caso del tecnológico. Para propender a la búsqueda de un cambio radical en el pensamiento político respecto a esta decisión, se deberá tener en cuenta y enfatizar dentro del ámbito del MINDEF lo siguiente:
 - La misión principal del Instrumento Militar es garantizar y salvaguardar los intereses vitales de la Nación los cuales son: soberanía, independencia, autodeterminación, integridad territorial y la vida y libertad de sus habitantes.
 - El trabajo realizado a lo largo de más de 20 años por la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA) presidida por el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, que culminó con la demarcación definitiva del límite exterior de la plataforma continental argentina. El nuevo límite y la potencialidad que ello implica en términos de oportunidades para el desarrollo de diversas industrias, resulta de interés estratégico para el país, lo que demanda el fortalecimiento de los medios legales, económicos, materiales y políticos necesarios para el ejercicio efectivo de los derechos de soberanía sobre los recursos de este espacio.
 - Valorar la situación estratégica del Océano Atlántico Sur y del Espacio Antártico Argentino, ya que esta vasta área representa una significativa parte del territorio nacional, cuya exploración, regulación, control efectivo, investigación, explotación y defensa; son tareas irrenunciables del Estado Nacional, sujetas en la actualidad a los

compromisos asumidos por la República Argentina en el marco del Tratado Antártico y su Protocolo Ambiental.

- Considerar que, sobre el Sector Insular Atlántico y el Territorio Antártico, la República Argentina mantiene vigentes, reclamos territoriales superpuestos con intenciones similares de otros países.
- Constituye también una Política de Estado el afianzar los derechos argentinos de soberanía sobre el Sector Antártico Argentino, parte integrante del territorio nacional, en el marco de la plena vigencia del Tratado Antártico y su Protocolo Ambiental. El MINDEF contribuye con ese objetivo a través de la asistencia logística y operativa en la ejecución de la actividad antártica, brindada por las capacidades operativas del Instrumento Militar. Al respecto, el MINDEF se encuentra en pleno proceso de profundización y optimización de las capacidades logístico-operativas antárticas de sus FF.AA., a los efectos de robustecer la presencia nacional y continuar ampliando el desarrollo de la actividad científica argentina en dicho continente.
- Para efectuar una óptima contribución de las FF.AA. a todos los puntos anteriores, se le debe dar el espacio que les corresponde como partes constitutivas de un organismo asesor y ejecutor dependiente del Poder Ejecutivo Nacional como es el Ministerio de Defensa.

Como conclusión parcial de este capítulo, se puede establecer que las ventajas y desventajas del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional como enlace dentro de las operaciones militares de carácter conjunto, fueron considerados a través de fortalezas y oportunidades, las cuales se hallan claramente respaldadas e impulsadas en la DPDN vigente; y de debilidades y amenazas que pueden ser atenuadas o mitigadas por medio de las directivas incluidas en el mismo documento. El logro de la operacionalización de este sistema de comunicaciones de desarrollo nacional por parte de las FF.AA. dependerá de su estricto cumplimiento y de la celeridad con la que se las aplique.

CAPÍTULO III

Las comunicaciones satelitales y el comando y control operacional

Partiendo de la premisa principal explícita de la Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN) del año 2021, los objetivos fundamentales y permanentes de la política de Defensa argentina son: proteger la vida y libertad de sus habitantes; salvaguardar la soberanía, la independencia y la autodeterminación de la Nación; preservar su integridad territorial y resguardar sus recursos y objetos de valor estratégicos. (República Argentina, 2021, pág. 18)

Teniendo en cuenta que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) se entienden como un factor contribuyente al progreso y desarrollo de una nación soberana, y considerando que las FF.AA. son un pilar fundamental para el mantenimiento de la soberanía nacional, se deberá canalizar la forma en que el Comando Operacional de las Fuerzas Armadas pueda hacer un uso pleno, eficaz y eficiente de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional.

El ciberespacio es una dimensión que cruza transversalmente a los dominios físicos tradicionales de la guerra como lo son el terrestre, el marítimo y el aéreo. Por ello, el resguardo soberano debe garantizarse sobre la infraestructura de las TICs localizadas en el territorio nacional. La ciberdefensa debe minimizar el riesgo de la exposición y contrarrestar eventos que afecten la libre disponibilidad del ciberespacio en las operaciones militares que realice el Instrumento Militar, en cumplimiento de la normativa vigente en materia de Defensa Nacional.

La Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN) del año 2021

La principal directiva establecida en la DPDN para el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas en cuanto a los niveles estratégico y operacional, es procurar en su nivel de conducción, el incremento y el desarrollo de las capacidades de Comando, Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Interoperabilidad, Vigilancia y Reconocimiento (C4I2VR) del Sistema de Defensa Nacional, las que contribuirán al correcto desenvolvimiento de un sistema de comando y control estructurado en torno a la noción de gestión multidominio del accionar militar conjunto. (República Argentina, 2021, pág. 37)

La guerra ha evolucionado desde su afectación exclusiva de los dominios tradicionales o físicos como lo son el aire, la tierra y el mar, hacia los dominios no físicos, como el electromagnético, el espacial, y la ciberdefensa. Se los deberá considerar como los ámbitos en los que se desarrollan las operaciones militares contemporáneas o actuales. A tal efecto, es necesario desarrollar potenciadores que permitan aumentar la eficacia de un instrumento militar reducido.

Los sistemas de comunicaciones satelitales de desarrollo nacional, son sin lugar a dudas, uno de estos potenciadores para el empleo de los medios militares y la ejecución de las operaciones, referidas tanto a la misión principal, a las complementarias, a otras responsabilidades asignadas por el Poder Ejecutivo Nacional y a las ejercitaciones militares conjuntas y conjunto-combinadas, las cuales son responsabilidad exclusiva del Comando Operacional, asegurando la consecución de tiempos de alerta acordes con la oportunidad de despliegue de fuerzas y con la conectividad en todos los ambientes operacionales de interés.

A consideración del Jefe de Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, el desafío del último ciclo de planeamiento implicó la adopción de una estrategia que responda a los desafíos de la República Argentina, es decir que atienda a grandes espacios (octavo país del mundo en cuanto a tamaño territorial y cuya superficie de interés se duplica si se proyectan el litoral marítimo y las aspiraciones antárticas), con una población de 46 millones de habitantes, y con una particular densidad poblacional, ya que tiene regiones con menos de un habitante por kilómetro cuadrado.

Las fuerzas armadas poseen una capacidad reducida de efectivos para estos grandísimos espacios y posibilidades modestas de disponibilidad de medios. A causa de esta realidad la estrategia de defensa que más se adecua sería la estrategia de “restricción de área” o “multicapa” que es la que llevan adelante los países más débiles.

Haciendo hincapié en cómo los débiles ganan las guerras, establece y concluye que, de todos los análisis de conflictos; de los más débiles que optaron por una estrategia frontal de enfrentamiento directo, solamente tuvieron éxito en un 19% de los casos. En cambio, cuando adoptaron una estrategia indirecta, como la llamada “de restricción de área” o “Multicapa”, el éxito asciende al 69% de los casos.

La Estrategia Multicapa consiste en el empleo no lineal del Instrumento Militar, buscando evitar un enfrentamiento directo o decisivo. Considerando que las fuerzas de la República Argentina siempre serán insuficientes para las exigencias de los espacios soberanos, es una estrategia aplicable para el caso a considerar. Resumiendo, esta

estrategia consiste en abrir o cerrar espacios, como sucede en cualquier conflicto en donde una parte busca abrir y la otra cerrar espacios. El que busca abrir espacios lo hace a través de la acción ofensiva, y el que defiende busca cerrar espacios a través de la acción defensiva. En tal sentido, la estrategia de restricción de área es una manera de cerrar espacios por medio de la aplicación de una estrategia defensiva activa, debido al reducido volumen de medios y efectivos disponibles. (PALEO, 2022, pág. 3)

Este tipo de estrategia recibe el nombre de multicapa debido a que concibe la defensa como varios sistemas de operaciones multidominio dispuestos en profundidad o capas, compuestas por diversas capacidades que operan en forma sincronizada, ágil e integrada en todas sus dimensiones tanto físicas como ser: aire, mar, tierra y espacio exterior; como no físicas como lo son las de información, ciberdefensa y espectro electromagnético. Dentro de estos sistemas de operaciones multidominio, se consideran a las comunicaciones satelitales, las cuales agilizan todos los medios de comando y control dentro de un teatro de operaciones.

Operaciones conjuntas con comando y control operacional

Bajo la conducción del Comando Operacional de las FF.AA. se realizan operaciones de vigilancia y control de los espacios marítimos, las que se encuentran a cargo del Comando Conjunto Marítimo, quien efectúa actividades de patrulla aérea y naval sobre el Atlántico Sur, en defensa de los recursos naturales de la nación. También se lleva a cabo con regularidad la Operación "Marval" en la que se hace vigilancia y control terrestre en el Norte argentino, en una zona que posee diversos minerales, y se encuentra uno de los reservorios de agua dulce más grande del mundo. Asimismo, se desarrolla la Operación "Fronteras", que consiste en el empleo de radares y aeronaves de combate, a cargo del Comando Conjunto Aeroespacial en la defensa del espacio aéreo.

La priorización desde la perspectiva de la Defensa Nacional, del control efectivo de los espacios terrestres, marítimos, aeroespaciales y ciberespaciales de jurisdicción nacional, requieren intensificar las tareas de vigilancia, control y reconocimiento en las áreas de frontera.

Un criterio que el MINDEF debería tener en cuenta para el empleo del Instrumento Militar (IM) es el de "flexibilidad de empleo", el cual debe ser entendido como una de las características de la acción militar conjunta tendiente a la defensa de

los intereses vitales de la Nación, partiendo de unidades militares pre-posicionadas y alistadas para entrar acción, considerando la optimización de recursos.

Como conclusión del Capítulo II, se puede considerar que la flexibilidad de empleo del IM, resulta favorecida por su actual despliegue territorial bajo el concepto de conducción centralizada y ejecución descentralizada de las operaciones, las cuales serían favorecidas por un sistema de comando y control capaz de intercambiar comunicaciones en tiempo real. Para el desarrollo de este tipo de operaciones, es fundamental contar con medios de comunicaciones confiables, seguros y en tiempo real. Poder disponer de sistemas de comunicaciones satelitales propios, facilitaría el comando y el control operacional de este tipo de actividades.

CONCLUSIONES

Sobre el análisis que se ha desarrollado en el presente trabajo, se concluye que el acceso irrestricto a los servicios proporcionados por los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, serían fundamentales para la optimización del comando y control de fuerzas militares de característica conjunta en las campañas militares que tienen lugar dentro del ambiente operacional. En tal sentido, contribuirían directamente con la misión principal del Instrumento Militar, la cual consiste en repeler y conjurar agresiones militares estatales externas contra los intereses vitales de la República Argentina, lo que constituye el principio ordenador de su diseño, planificación, organización, despliegue y funcionamiento.

Al analizar los alcances técnicos y operativos de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, susceptibles de ser utilizados en apoyo de las operaciones militares, se arribó a la conclusión parcial de que, el acceso al empleo de las prestaciones brindadas por los satélites de comunicaciones ARSAT 1 y 2 por parte del Comando Conjunto Operacional de las Fuerzas Armadas (COPERAL), le permitiría redundancia en sus comunicaciones durante el desarrollo de campañas puramente militares o subsidiarias que sean de naturaleza conjunta y que se desarrollen en las áreas consideradas de interés para la República Argentina, por lo cual las operaciones mejorarían en cuanto a confianza, seguridad y rapidez de transmisión y recepción de datos e información vital.

Un software de desarrollo militar como el POLLUX, podría brindar el entorno operativo que facilite el óptimo empleo de las capacidades satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional por parte de cualquier tipo de terminal o unidad militar, incluidas las centrales de operaciones. Esto se debe a la adaptabilidad de su empleo en los distintos ambientes operacionales como ser, el terrestre, el aéreo, el marítimo y el ciberespacio. Su fácil adaptabilidad a cualquier medio informático, su versatilidad en el empleo de las comunicaciones satelitales y su modalidad de cliente-servidor, posibilitaría su modificación a pedido del usuario y acorde a las necesidades operativas de las FF.AA. durante el desarrollo de una campaña.

Del análisis de las ventajas y desventajas del uso de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, como enlace dentro de las operaciones militares de carácter conjunto; a través del método FODA, quedaron expuestas las consideraciones para el logro de un efectivo accionar militar conjunto, en procura de la

implementación de criterios de organización y eficiencia para adoptar los modos de acción que conlleven a potenciar las fortalezas, aprovechar las oportunidades y mitigar las debilidades y amenazas existentes para su operacionalización.

Las bondades del uso de los medios de comunicaciones satelitales de desarrollo nacional disponibles, para la optimización del comando y control de fuerzas militares dentro del ambiente operacional, redundan en transmisiones y recepciones de datos e información confiables, seguras y en tiempo real. Poder disponer de sistemas de comunicaciones satelitales propios, facilitaría el comando y el control operacional de este tipo de actividades, además de la independencia operativa y económica que este logro posibilitaría al desarrollo de las operaciones militares.

Conclusión final

La conclusión final a la que arriba el presente trabajo es que, la aplicación de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional, para la optimización del comando y control de fuerzas militares de características conjuntas en las campañas militares que tienen lugar dentro de un ambiente operacional multidominio, sería totalmente efectiva. En el desarrollo de toda campaña militar, es fundamental el hecho de contar con medios de comunicaciones confiables, seguros y en tiempo real. La constelación ARSAT con sus prestaciones asociadas, cumplirían con dichas necesidades operativas.

Si bien la concepción inicial de los sistemas satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional materializados por la constelación ARSAT, fue la de prestar servicios de telecomunicaciones, transmisión de datos, acceso a Internet, telefonía IP y televisión digital a lo largo y a lo ancho de todo el territorio argentino; y sus objetivos apuntaban hacia el campo comercial, este medio cumple ampliamente con los requisitos de tecnología dual, ya que tienen aplicaciones en el ámbito civil y cumplen con los requerimientos para su empleo en el ámbito militar.

A través del Comando Operacional de las Fuerzas Armadas, el Ministerio de Defensa es el responsable de las operaciones de apoyo para el cumplimiento de la misión principal del Instrumento Militar, efectuando toda coordinación necesaria con otras agencias estatales, para establecer los lineamientos políticos de la intervención de las FF.AA. frente a las problemáticas específicas que le competan. Para abocarse a su tarea, el Ministerio de Defensa debería considerar una serie de factores como: zona de probable empleo del Instrumento Militar; extensión geográfica del país; presencia

militar en zonas de baja densidad poblacional; disposición de los objetos de valor estratégico; extensión del área marítima y fluvial; proyección sobre la Antártida y presencia de una potencia extra regional que ocupa ilegal e ilegítimamente las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sándwich del Sur y sus espacios marítimos e insulares correspondientes.

Los asesores directos del MINDEF en materia de Defensa son: el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; el Estado Mayor del Ejército Argentino; el Estado Mayor de la Armada Argentina y el Estado Mayor de la Fuerza Aérea Argentina, los cuales a su vez se realimentan de información y requerimientos desde sus comandos, jefaturas y direcciones subordinados. La gestión del libre acceso a todas las prestaciones del sistema de comunicaciones satelitales de desarrollo nacional perteneciente al Estado Argentino, o las coordinaciones restrictivas particulares por cuestiones estatales ajenas al ámbito de la Defensa, deberían surgir desde el seno de esta estructura jerárquica.

La DPDN vigente a partir del año 2021 brinda todas las directivas y establece claramente las responsabilidades de cada organismo constitutivo del órgano de la Defensa Nacional. Cumplirlas en tiempo y forma, posibilitaría en el mediano plazo la aplicación de los medios satelitales de comunicaciones de desarrollo nacional para la optimización del comando y control de fuerzas militares de características conjuntas en las campañas militares que tienen lugar dentro de un ambiente operacional multidominio, siguiendo los lineamientos de una estrategia multicapa aplicada en el ámbito de la Defensa de la República Argentina. La elaboración de una doctrina conjunta de Comunicaciones Satelitales y la preparación técnica del personal militar que deba abocarse a las actividades afines, también están contempladas dentro de la DPDN vigente.

Si bien estas directivas deberían cumplirse en un período de tiempo prudencial, cabe destacar que ya estaban incluidas en la DPDN anterior, la cual data del año 2015. También debe considerarse que las comunicaciones satelitales de la constelación ARSAT se encuentran disponibles y operando satisfactoriamente desde el lanzamiento del ARSAT 1 en el año 2014.

Finalmente cabe agregar que cada una de las FF.AA. deberá organizar y coordinar de manera interna, sus sistemas de comunicaciones específicos. Lograr que sean totalmente compatibles con los de las otras fuerzas, incluyendo al COPERAL, plantea futuras líneas de investigación a dicho respecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. E. (2016). *Uso operativo de los enlaces satelitales en la Armada Argentina - Trabajo Integrador Profesional*. Buenos Aires: Escuela de Guerra Naval.
- Allende, W. F. (2011). *Programa Espacial Militar Argentino - Trabajo Final Integrador*. Buenos Aires: Escuela Superior del Ejército.
- Argentina, G. d. (16 de agosto de 2023). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/telecomunicaciones-y-conectividad/asuntos-satelitales/arsat>
- AR-SAT. (01 de Junio de 2023). *AR-SAT*. Obtenido de Empresa Argentina de Soluciones Satelitales: <http://www.arsat.com.ar/>.
- Cabrera, R. (2015). *SATÉLITES - De la Luna al Arsat*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Eudeba.
- COPLA. (2017). *plataformaargentina.gov.ar*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de http://www.plataformaargentina.gov.ar/userfiles/userfiles/FOLLETO-COPLA-2017-CAST_2.pdf
- Domínguez, N. A. (1990). *Satélite - Tomo 1*. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navales.
- Domínguez, N. A. (1991). *Satélite - Tomo 2*. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navales.
- Domínguez, N. A. (2013). El gran salto del Tigre. *Boletín del Centro Naval (Número 835)*, 37-47.
- Electrónica, S. d. (2023). *POLLUX. Manual de Operación*. Argentina.
- infodefensa. (28 de julio de 2020). *infodefensa.com*. Obtenido de <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3125963/argentina-arsat-fortalecen-cooperacion-ciberseguridad-conectividad-defensa>
- Ley 22.445. (2015). *Plan Nacional de Búsqueda y Salvamento Marítimo, Fluvial y Lacustre*. Puerto Belgrano: AGENCIA NACIONAL SAR- COMANDO DE ADIESTRAMIENTO Y ALISTAMIENTO DE LA ARMADA.
- Nacional, P. E. (Enero de 19 de 2015). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-2645-2014-240966>
- PALEO, T. G. (2022). Entrevista al Jefe de Estado Mayor Conjunto. (V. Conjunta, Entrevistador)
- Pariente, D. A. (2016). *Autonomía y soberanía en las telecomunicaciones militares satelitales argentinas: sus implicancias en las operaciones militares conjuntas dentro del marco de las áreas estratégicas de la República Argentina - Trabajo*

Final Integrador. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas.

PEN. (17 de julio de 2021). Directiva de Política de Defensa Nacional. *Decreto 457 - Aprobación de la Directiva de Política de Defensa Nacional*. Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: BORA.

Pursell, S. (s.a.). *HubSpot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/analisis-foda>

República Argentina, P. E. (6 de julio de 2021). Directiva de Política de Defensa Nacional. (*DPDN 2021*). C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina.

SICO. (2017). NORMA. *Nro. 4*. Argentina.