



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



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Título: “La capacitación del oficial subalterno de comunicaciones para desempeñarse en roles de combate dentro del Subsistema de Guerra Electrónica”.

Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT presenta el Mayor Lucas Evaristo AGUIRRE.

Director del TFI: Coronel Diego Aníbal MARGHEIM.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de noviembre de 2023.

Resumen

En el campo de combate multidominio, el valor de la reunión de información, la capacidad de su procesamiento y gestión y la explotación de los sistemas de defensa, tanto de armas, de comando y control o de inteligencia cobran una relevancia considerable. Todos ellos son vulnerables a las acciones de guerra electrónica de nuestro oponente. Este hecho, nos hace reconocer que las actividades de la guerra electrónica deben ser consideradas como medidas de uso obligatorio por parte de todos los integrantes de la fuerza en general, y del hombre de comunicaciones en particular, fundamentalmente de aquel que forme parte del subsistema de Guerra Electrónica. El presente trabajo hace foco en dos ejes, el primero sobre la guerra electrónica en un entorno multidominio y la actual formación y perfeccionamiento en la temática en las diferentes instancias de capacitación del oficial subalterno del arma y como segundo eje proponer la optimización del actual adiestramiento del oficial subalterno de comunicaciones para poder desempeñarse de manera eficiente en roles de combate dentro del Subsistema de Guerra Electrónica.

Palabras clave. Ejército Argentino; Multidominio, Comunicaciones; Guerra Electrónica; Educación.

Índice de Contenidos

Contenidos	Pág
Introducción.	1
Capítulo I Las operaciones de Guerra Electrónica en un entorno multidominio	8
Sección I: Operaciones Multidominio	8
Sección II: El espectro electromagnético	10
Sección III: Operaciones electrónicas en un entorno multidominio	11
Sección IV: Conclusiones Parciales	18
Capítulo II Análisis del Subsistema de Guerra Electrónica del Ejército Argentino (SUGE).	18
Sección I: El Subsistema de Guerra Electrónica del Ejército Argentino.	19
Sección II: Misiones y funciones de las fracciones que componen el SUGE.	27
Sección III: Conclusiones Parciales.	40
Capítulo III Análisis de los proyectos curriculares del Colegio Militar de la Nación y de la Escuela de Comunicaciones.	42
Sección I: Proyecto de Cátedra de la materia Práctica Profesional Sección Comunicaciones del Colegio Militar de la Nación.	42
Sección II: Proyecto Curricular de la Escuela de Comunicaciones.	44
Sección III: Conclusiones Parciales.	50
Capítulo IV Diseño de un curso de capacitación en guerra electrónica.	51
Sección I: Propuesta de Curso Básico de Guerra Electrónica destinado al cursante de comunicaciones del Curso Básico de las Armas.	52
Sección II: Capacitaciones complementarias.	54
Conclusiones Finales	56
Referencias.	57

Índice de Tablas

Nro Tabla	Descripción	Pág
Tabla 1	Capacidades/ habilidades del curso básico de las armas	44
Tabla 2	Capacidades/ habilidades del curso de jefe de subunidad	46
Tabla 3	Capacidades/ habilidades del curso básico de guerra electrónica	48
Tabla 4	Diseño del Curso de Jefe de Sección de Guerra Electrónica	52
Tabla 5	Contenidos a desarrollar	53

Índice de Figuras

Nro Figura	Descripción	Pág
Figura 1	Niveles del SITAGE en un B Op Electron	22
Figura 2	Niveles del SITAGE en una Ca Op Electron	24

Introducción

La actual concepción estratégica operacional se distingue por establecer esfuerzos estratégicos activos y reactivos, estos se concretan a través de una conjunción de capas que buscan anticipar, prevenir, conjurar y repeler al agresor militar estatal externo. Donde las fuerzas del Instrumento Militar buscan aplicar el concepto de Restricción de Áreas para denegar el acceso al espacio propio. Será en la capa anticipar donde se conlleva a concebir y disponer de una capacidad de alerta temprana estratégica, y donde las operaciones de vigilancia y control de los espacios tanto físicos y no físicos son de naturaleza multidominio. Esta capacidad de alerta temprana se buscará lograr a través de entre otros aspectos el monitoreo del ciberespacio en búsqueda de ataques a redes propias y en el monitoreo del espectro electromagnético (EMCF-FAA, 2023).

Asimismo, en el resto de las diferentes capas, las operaciones de guerra electrónica, como líneas de operaciones dentro del diseño operacional, tendrán un rol fundamental para el logro del estado final deseado.

En el combate moderno los sistemas de defensa, tanto de armas, de comando y control o de inteligencia son vulnerables a las acciones de guerra electrónica. Este hecho, nos hace reconocer que las actividades de la guerra electrónica (GE) deben ser consideradas como medidas de uso obligatorio por parte de todos los integrantes de la fuerza en general y fundamentalmente del hombre de comunicaciones, en particular, de aquel que forme parte del subsistema de GE. Entendiendo a este como aquel conjunto integrado de facilidades, diseñadas, instaladas, operadas y mantenidas por personal especialmente capacitado, que conformando organizaciones específicamente adiestradas, desarrollaran operaciones de GE mediante el planeamiento y la ejecución de acciones de apoyo de guerra electrónica (AGE), ataque electrónico (AE) y protección electrónica (PE). (Ejército Argentino, 2016).

Los sistemas de armas disponibles en la actualidad hacen que las operaciones de las fuerzas terrestres puedan ejecutarse en una gran dispersión geográfica, un alto grado de movilidad, la descentralización del control, la rápida explotación de los efectos logrados y la necesidad de disminuir los tiempos de reacción.

Para lograrlo, dichos sistemas de armas necesitan casi en su totalidad, recibir y transmitir información mediante distintos tipos de emisiones electromagnéticas, situación que tiende a incrementarse en proporciones mayores.

Esta situación convierte al espectro electromagnético (EEM) en una dimensión de fundamental importancia en todo ambiente operacional considerado, ya que los modernos medios de combate, en especial los sistemas de comando y control, sistemas de armas, de comunicaciones, y electroópticos utilizan partes importantes del mismo. Esta aplicación creciente de la electrónica y su relación integral con las operaciones militares, marcarán la necesidad e importancia de la GE (EMCFFAA, 2011).

El EEM es un recurso natural limitado, siendo utilizado en infinidad de aplicaciones dentro de las operaciones militares actuales, generando una lucha en y por él. Para el control del mismo, lograr la superioridad electromagnética, será esencial para contribuir a asegurar la libertad de acción del comandante, ya que la amenaza electromagnética enemiga se manifestará en forma permanente.

El empleo eficaz de los sistemas de comando y control y vigilancia instalados en el campo de combate será factor de éxito y consecuentemente las operaciones de guerra electrónica pasarán a constituir un elemento fundamental a tener en cuenta en el planeamiento y ejecución de todas las operaciones militares.

La evolución que han sufrido las comunicaciones y el crecimiento de Internet, sumado a la infraestructura, y la conectividad digital exigen adquirir conocimientos que permitan conducir de manera eficiente la menor fracción de GE para adoptar una serie de procedimientos

especializados a fin de neutralizar y controlar las amenazas que se presentan en el EEM. Esta evolución, obliga a prever en la capacitación del personal de oficiales subalternos del arma de comunicaciones (Lamberti, 2020).

La Directiva de Política de Defensa Nacional (Poder Ejecutivo Nacional, 2021), establece los lineamientos centrales de la Política de Defensa. En el marco del tablero transnacional define como un aspecto a tener en cuenta, en virtud de los recaudos cada vez más extendidos en ámbitos variados como el tráfico aéreo y terrestre, el control de las infraestructuras críticas, el abastecimiento energético y de agua potable, las comunicaciones militares y la capacidad de comando y control, entre otros. A su vez, en las directrices para la instrumentación de la política de defensa se orienta acerca de la priorización de las capacidades de vigilancia, comando, control, comunicaciones, informática, inteligencia y guerra electrónica, con el objetivo de contar con la adecuada alerta temprana estratégica y consolidar la eficacia en la ejecución de la misión principal del instrumento militar.

Los perfiles profesionales operativos del Oficial del arma de Comunicaciones destacan sus competencias específicas en la conducción de la Sección de la Subunidad dependiente de Batallón y la sección de la Subunidad Independiente de Brigada. Esto mismo se refleja en los perfiles profesionales operativos del Curso Básico de las Armas y Especialidades impartido en la Escuela de Comunicaciones. Asimismo, para el curso de jefe de subunidad se contempla como competencia la conducción de la Subunidad de GE.

En lo que respecta a la formación del Oficial Subalterno en el campo de la guerra electrónica el proyecto de cátedra de la materia Conducción nivel sección comunicaciones del curso de cuarto año del Colegio Militar de la Nación contempla que el cadete relacione los conceptos de GE con el empleo de las comunicaciones y reconozca las tareas de la GE como indicadores de logro para comprender las bases conceptuales y organización de la sección de comunicaciones, en el marco de la subunidad del arma, en la ejecución de las operaciones tácticas. En el

proyecto de cátedra de la materia Práctica Profesional sección comunicaciones del curso mencionado se contemplan los aspectos correspondientes a la conducción de la sección de comunicaciones tanto de subunidad de brigada, como de subunidad dependiente de un batallón.

Actualmente la Escuela de Comunicaciones, dependiente de la Dirección de Educación Operacional dicta en modalidad presencial el Curso Básico de Guerra Electrónica destinado a capacitar a los jefes de fracciones tácticas del Ejército para ejecutar operaciones militares en ambientes electromagnéticos hostiles; curso fundamentalmente orientado a la protección electrónica, actividad común a todas las tropas, tropas técnicas y servicios que implica mantener operativos los sistemas electrónicos y de comunicaciones propios ante las acciones de GE del oponente, destinado a oficiales y suboficiales de todas las armas, tropas técnicas y servicios. Asimismo, dicta el Curso Avanzado de Guerra Electrónica, destinado a los oficiales subalternos del arma orientado a la conducción de la subunidad de GE.

La magnitud y el grado de especialización de los conocimientos y destrezas a lograr por parte de los oficiales subalternos del arma exceden las posibilidades de educación de la Escuela de Regimiento, considerándose por lo tanto la necesidad de formalizarlo a través de una capacitación, cuyos requisitos vayan escalonando cursos y experiencia de trabajo en sus diferentes niveles en la conducción de fracciones de GE (Marrupe 2013).

Es necesario que la capacitación en el área comience desde la formación temprana de mujeres y hombres del arma, logrando la concientización en la materia. Asimismo, es necesario lograr un equivalente en el ámbito conjunto que permita equiparar a nuestro personal idóneo con sus homólogos de otras fuerzas, teniendo en cuenta que: en la Fuerza Aérea Argentina se lo considera una aptitud especial y en la Armada Argentina constituye una Capacitación Especial Secundaria, y sirve como elemento de juicio para la asignación de destinos.

Existe por lo tanto la necesidad de construir y sistematizar conocimientos en el área y a su vez incrementar la optimización de la formación y adiestramiento del oficial subalterno de comunicaciones en dicha temática.

Para la presente investigación se tendrá en cuenta el trabajo realizado en la Escuela Superior de Guerra sobre la capacitación de oficiales para conducir un elemento de guerra electrónica en el marco conjunto (Marrupe Pereyra, 2013), donde se plantea la necesidad de la capacitación específica de los oficiales de comunicaciones en el área de la guerra electrónica; el trabajo final integrador acerca del concepto general de empleo de elementos de guerra electrónica durante el desarrollo de operaciones defensivas en apoyo a la Gran Unidad de Batalla (Ferreyra, 2019) donde destaca la exponencial importancia del uso del EEM por constituir una invaluable fuente de información siendo empleado para la transferencia de gran volumen de información. La tesis realizada en la Escuela de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas la cual desarrolla el tema de las comunicaciones y la guerra moderna (Vicenti, 2014). El artículo de la revista Visión Conjunta acerca de La vigilancia y el control de la actividad en el espectro electromagnético, refiriéndose en el mismo al espectro electromagnético y a la evolución constante de la tecnología. (Zugasti, 2019). El artículo desarrollado en la revista de la Escuela Superior de Guerra acerca del comando, control, comunicaciones, inteligencia e información en la era de la información, que trata acerca de la evolución de las telecomunicaciones y como estas son el motor generador de la evolución de los sistemas de comando y control (Galizia, 2014). El artículo de la Escuela Superior de Guerra Aérea, Al enemigo primero lo descerebramos, donde se refiere a la información a degradar y proteger en los sistemas de comando y control (Silva 2003).

Formulación del Problema

¿Qué nivel de conocimientos debe adquirir el oficial subalterno de comunicaciones para poder ocupar roles de combate en organizaciones militares relacionadas con esa temática?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Establecer los perfiles a adquirir por el personal de oficiales subalternos del arma de comunicaciones para desempeñarse de manera eficiente en roles de combate dentro del Subsistema de Guerra Electrónica (SUGE).

Objetivos Particulares

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

- Proporcionar una visión integral de las operaciones electrónicas en un entorno multidominio para identificar los diferentes conceptos generales.
- Analizar el SUGE, las misiones y funciones de los jefes de fracciones para identificar las exigencias de conocimientos en el desempeño de los roles.
- Analizar los actuales proyectos curriculares del Colegio Militar de la Nación y de la Escuela de Comunicaciones para resaltar las competencias de guerra electrónica incluidas en las mismas.
- Diseñar un curso de capacitación en GE para optimizar el adiestramiento del oficial subalterno de comunicaciones que va a desempeñar roles en el SUGE.

Metodología a Emplear

Explicación del Método:

El método a emplear será el deductivo.

Diseño de la Investigación:

El diseño de la investigación será de tipo explicativo.

Técnicas de Validación:

- Análisis Bibliográfico.
- Análisis Lógico.

Capítulo I

Las operaciones de Guerra Electrónica en un entorno multidominio

Objetivos del Capítulo

El presente capítulo se desarrolló con la finalidad de proporcionar una visión integral de las operaciones de guerra electrónica en un entorno multidominio, destacando su importancia, los desafíos y las tecnologías clave involucradas para identificar las mismas en el contexto actual de la guerra. Para lograr el mencionado propósito se definirán los conceptos generales.

Sección I

Operaciones Multidominio

El surgimiento de las Operaciones Multidominio (MDO) se enmarca en un período prolongado durante el cual las operaciones de las fuerzas occidentales se han centrado principalmente en la contrainsurgencia y en la posesión de una clara superioridad tecnológica sobre sus adversarios. Las acciones de Rusia en Crimea y Ucrania, así como las de China en el Pacífico y diversos actores en lugares como Libia, han llevado al ejército estadounidense, que es el pionero en enfoques orientados a la cooperación conjunta y combinada, a replantear su forma de operar en el futuro próximo. Esta reconsideración no se limita solo a situaciones de conflicto armado, sino que también abarca las denominadas "zonas grises". En este contexto, entendemos las "zonas grises" como aquellas áreas del espectro de conflictos donde prevalecen acciones que se sitúan en los márgenes del principio de buena fe entre estados, y a pesar de perturbar significativamente la paz, no alcanzan los umbrales que requerirían o justificarían una respuesta armada (IEEEES, 2022).

En el contexto específico de las fuerzas terrestres, las MDO demandan que estas sean capaces de mejorar y suplementar las habilidades de las fuerzas terrestres, aéreas y marítimas a

través de acciones en el espacio, el ciberespacio y el espectro electromagnético (EEM) con el propósito de respaldar la creación y el aprovechamiento de ventajas estratégicas, así como la generación de dilemas para el adversario. Al mismo tiempo, estas acciones deben facilitar la ejecución de las propias operaciones en entornos operativos que son desafiantes, conflictivos y difíciles de acceder.

El EEM es de capital importancia para poder implementar las MDO y constituye el verdadero punto de unión entre los dominios, de forma que lo que en él ocurre tiene impacto en ellos y tiene el potencial de condicionar las actividades a todos los niveles de planeamiento y conducción de las operaciones. (IEES 2022).

El marco conceptual de las MDO considera todos los dominios, pero también el EEM y el entorno de la información, reconociendo que las actividades en estos producen efectos perdurables en todos los niveles de planeamiento y conducción de las operaciones.

Angulo (2019) nos expresa que el sistema de defensa de República Argentina posee en este momento una relación explícita con los dominios, "ámbitos/dominios, aéreo, marítimo, terrestre, espacio, ciberespacio, electromagnético y humano" (PC 00-01 Proyecto, 2018, p.28). Se indica en la doctrina conjunta que las Fuerzas Armadas deben "estar preparadas para pasar sin solución de continuidad, de una situación de seguridad preventiva, al empleo de sus medios con medidas de coacción que permitan compeler o disuadir al/ a los otros/s actor/es" (PC 00-01, 2012, p.21). Además se indica que el Instrumento Militar se lo debe concebir, planificar y emplear en forma integrada, "que sintetiza a la acción militar conjunta". En pocas palabras se puede mencionar en base de la producción de efectos eficaces, sinergia conjunta. "efectivizar la interoperabilidad en todos los campos que hagan a la acción militar conjunta" y de "disponer la capacidad tecnológica" (p.39 y 40).

La Directiva de Política de Defensa Nacional 2021 (PEN 2021) contempla la priorización de las capacidades de vigilancia, comando, control, comunicaciones, informática, inteligencia y guerra electrónica, con el objetivo de contar con la adecuada “alerta temprana estratégica” y consolidar la eficacia en la ejecución de la misión principal del Instrumento Militar.

En 1996, una serie de documentos del Estado Mayor Conjunto de EUA presentaron la visión del empleo de las fuerzas conjuntas para los años siguientes, conocida como "Joint Vision 2010". Esta visión enfatizaba la necesidad de dominar todo el espectro de conflictos y la importancia de poseer capacidades para "combatir, derrotar o controlar cualquier situación en todas las operaciones militares".

En años posteriores, con la publicación de "Joint Vision 2020" en el año 2000, se definió que las operaciones se llevarían a cabo en "todos los dominios", incluyendo espacio, mar, tierra, aire e información, y se debían llevar a cabo de manera rápida, sostenida y sincronizada. En 2005, la doctrina introdujo la clasificación de tres grupos de dominios, lo que complicó la comprensión y definición de los dominios. Estos grupos incluían dominios físicos-tangibles como tierra, mar, aire y espacio, dominios virtuales como información y ciberespacio, y un tercer grupo denominado "humano", que abarcaba aspectos cognitivos, morales y sociales. Sin embargo, esta clasificación no se mantuvo en el tiempo y no fue tomada en cuenta en años posteriores (Heftye Erik, 2017).

Sección II

El Espectro Electromagnético

El EEM se define como un dominio que se extiende transversalmente a través de otros dominios, desde el espacio cercano y el aire hasta el interior de la tierra y la profundidad del mar, y facilita la existencia del ciberespacio en la dimensión de la información (IEES 2022).

Este dominio está compuesto por todas las gamas de frecuencias que irradian energía electromagnética, que se caracteriza por su frecuencia y longitud de onda. El EEM abarca una variedad de formas de radiación electromagnética, incluyendo ondas de radio, microondas, ondas milimétricas, radiación infrarroja, luz visible, radiación ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

El avance tecnológico ha dado lugar a un aumento significativo de las actividades en el EEM, lo que facilita la transmisión, recepción de información y la irradiación de energía. En el contexto de las operaciones militares, este dominio desempeña un papel crucial en la transmisión y recepción de información a través de medios de comunicación, lo que lo convierte en un elemento esencial para la comunicación y la coordinación de las fuerzas en el campo de batalla. Se lo relaciona con el C2, comunicaciones, GPS, C4ISR, comunicaciones satelitales, otros; su empleo lo realiza tanto el ámbito militar y no militar los armamentos guiados también los emplean en el espectro IR, láser y sonoro. (UK, JD16-03, 2016, p.I-3). El empleo de fuerzas en este dominio, es por medio de una fuerza organizada, equipada y adiestrada para combatir en la guerra electrónica. La doctrina específica conjunta define en el Joint Publication 6-01 Electromagnetic Spectrum Management, indica que el EEM "es un espacio de maniobra física, fundamental para controlar las operaciones militares el intercambio de información y datos entre plataformas", en el entorno de la información (p.I-1).

Sección III

Operaciones de Guerra Electrónica en un Entorno Multidominio

La Guerra Electrónica ha evolucionado de manera significativa en las últimas décadas, con la creciente complejidad de los campos de batalla modernos, la interconexión de sistemas y la dependencia de tecnologías avanzadas, las operaciones de guerra electrónica se han convertido en un componente esencial de la estrategia militar.

Definiendo la Guerra Electrónica en un Entorno Multidominio

La Guerra Electrónica abarca una amplia gama de actividades destinadas a controlar el espectro electromagnético, lo que incluye la detección, el engaño, la interferencia y la supresión de sistemas electrónicos enemigos. En un entorno multidominio, esto se amplía para abarcar no solo las operaciones terrestres, sino también las marítimas, aéreas, espaciales y cibernéticas. La Guerra Electrónica no se limita a la interferencia de señales, sino que también incluye la adquisición de información, la protección de sistemas propios y la negación de capacidades al adversario.

Importancia de la Guerra Electrónica Multidominio

En un mundo en el que las fuerzas militares dependen en gran medida de tecnologías avanzadas, las operaciones electrónicas se han vuelto críticas para el éxito en el campo de batalla. Su importancia se manifiesta en varios aspectos (IEES 2022):

- **Superioridad Electromagnética:** Controlar el EEM es esencial para garantizar que las fuerzas propias puedan comunicarse de manera segura y efectiva mientras limitan la capacidad del enemigo para hacer lo mismo.
- **Protección de la Información:** La GE desempeña un papel crucial en la protección de la información y la seguridad de las comunicaciones.
- **Supresión del Enemigo:** La capacidad de interferir con las capacidades electrónicas al adversario, como sistemas de misiles y radares, puede inclinar la balanza a favor de las fuerzas amigas.
- **Obtención de Información:** La GE también se utiliza para adquirir información sobre el adversario, ya sea interceptando comunicaciones o identificando sistemas electrónicos enemigos.

Desafíos de las Operaciones de Guerra Electrónica Multidominio

La GE en un entorno multidominio presenta una serie de desafíos únicos:

- **Interferencia Electromagnética a las redes propias:** Con la convergencia de múltiples dominios, existe el riesgo de interferencia entre las propias operaciones de guerra electrónica y sistemas propios. Esto requiere de una coordinación y sincronización de los planes de control de emisiones.
- **Adaptación Rápida:** Los adversarios también están desarrollando capacidades de guerra electrónica avanzadas. La capacidad de adaptarse rápidamente al ciclo de reacción enemigo será fundamental en este tipo de operaciones.
- **Protección Cibernética:** En un entorno multidominio, la ciberseguridad se integra estrechamente con la guerra electrónica. Proteger sistemas críticos contra intrusiones cibernéticas es fundamental.

Componentes de las Operaciones de Guerra Electrónica en un Entorno Multidominio

Para llevar a cabo operaciones de guerra electrónica efectivas en un entorno multidominio, se requieren varios componentes clave:

- **Detección y Adquisición de Señales:** para identificar señales y sistemas electrónicos enemigos, así como la adquisición de información útil.
- **Interferencia y Supresión:** para interferir o suprimir las comunicaciones y sistemas enemigos es fundamental. Esto puede incluir el uso de jamming electrónico o la saturación de señales.
- **Protección de Comunicaciones Propias:** para garantizar que las comunicaciones y sistemas propios estén protegidos contra interferencias y ataques cibernéticos es esencial.
- **Operaciones Cibernéticas:** para acceder y afectar sistemas informáticos enemigos.

- **Coordinación Multidominio:** para coordinar entre fuerzas terrestres, marítimas, aéreas, espaciales y cibernéticas es fundamental para el éxito.

Ejemplos de Operaciones de Guerra Electrónica en Entornos Multidominio

Para comprender mejor cómo se aplican las operaciones de guerra electrónica en un entorno multidominio, consideremos algunos ejemplos:

- **Supresión de Defensas Aéreas en Apoyo Terrestre:** En una operación terrestre, las fuerzas amigas pueden llevar a cabo operaciones de guerra electrónica para suprimir los sistemas de defensa aérea enemigos, permitiendo la entrada de aviones de combate amigos. Esto es una muestra de la coordinación entre dominios terrestres y aéreos.
- **Protección de Comunicaciones Navales en un Escenario de Guerra Marítima:** En un escenario marítimo, las operaciones de guerra electrónica pueden garantizar que las comunicaciones navales sean seguras y resistentes a interferencias.
- **Interferencia con Satélites en Operaciones Espaciales:** En un entorno espacial, las operaciones de guerra electrónica pueden involucrar la interferencia con satélites enemigos, afectando su capacidad de comunicación y vigilancia.
- **Combate Cibernético y de Guerra Electrónica en un Escenario Cibernético:** En el ámbito cibernético, la guerra electrónica y las operaciones cibernéticas están estrechamente relacionadas, ya que ambas se centran en la manipulación y el control de sistemas electrónicos

Desarrollo de las Operaciones de Guerra Electrónica en un Entorno Multidominio

En un entorno multidominio, las operaciones de guerra electrónica son cada vez más complejas debido a la necesidad de coordinar y sincronizar esfuerzos en diversos dominios, como el terrestre, marítimo, aéreo, espacial y cibernético. A continuación, profundicemos algunos de los aspectos clave de estas operaciones:

- Ejecutar GE en el Dominio Terrestre: En el dominio terrestre, las operaciones de guerra electrónica pueden involucrar la interferencia de sistemas de comunicación enemigos, el despliegue de señuelos electrónicos para distracción al adversario y la detección de artefactos explosivos improvisados (IED, por sus siglas en inglés) a través de la detección de señales electrónicas.
- Ejecutar GE en el Dominio Marítimo: En operaciones navales, la Guerra Electrónica es crucial para la protección de las comunicaciones y la navegación. También puede involucrar la supresión de sistemas de radar y la interferencia con comunicaciones enemigas.
- Ejecutar GE en el Dominio Aéreo: En el ámbito aéreo, las operaciones de guerra electrónica se centran en la protección de aeronaves, la interferencia con sistemas de defensa aérea enemigos y la supresión de radares.
- Ejecutar GE en el Dominio Espacial: El espacio es un dominio crítico para la Guerra Electrónica, ya que muchos sistemas de comunicación y navegación dependen de satélites. Las operaciones pueden incluir la interferencia con satélites enemigos y la protección de los propios.

Tecnologías Avanzadas en Guerra Electrónica Multidominio

La evolución de la Guerra Electrónica en un entorno multidominio ha llevado al desarrollo y la adopción de tecnologías avanzadas. Algunas de las tecnologías clave incluyen:

- Sistemas de GE en Red: para conectar sistemas de GE en una red que permita compartir información en tiempo real es esencial. Esto garantiza una respuesta coordinada en todo el entorno multidominio.
- Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automatizado: para identificar patrones y adaptarse rápidamente a las tácticas enemigas. Puede ayudar en la toma de decisiones en tiempo real y en la detección de amenazas.

- **Sistemas de Supresión Electrónica:** para interferir con radares, sistemas de comunicación y sistemas electrónicos enemigos. Pueden ser montados en vehículos terrestres, navales o aéreos.
- **Medidas de Protección Electrónica:** para proteger las propias comunicaciones y sistemas electrónicos contra amenazas. Esto puede implicar el cifrado de comunicaciones y la implementación de firewalls y sistemas de detección de intrusiones.
- **Guerra Electrónica en el Espacio:** Con el aumento de la dependencia de los satélites, se ha convertido en un enfoque crítico. Esto incluye la capacidad de interferir con satélites enemigos y proteger los propios.

Ejemplos de Escenarios de Guerra Electrónica en un Entorno Multidominio

Para visualizar cómo funcionan las operaciones de Guerra Electrónica en un entorno multidominio, consideremos dos escenarios hipotéticos:

Escenario 1: Guerra Electrónica en un Conflicto Regional Multidominio

En un conflicto regional multidominio, un país A se enfrenta a un país B. Las operaciones terrestres y navales de A dependen en gran medida de sistemas electrónicos avanzados para la comunicación y la vigilancia. Para ganar la ventaja, las fuerzas de B llevan a cabo operaciones de guerra electrónica, interfiriendo con las comunicaciones de A y suprimiendo sus radares y sistemas de defensa aérea. Al mismo tiempo, realizan ataques cibernéticos para desactivar los sistemas de comando y control de A. En este escenario, la coordinación y la respuesta rápida son fundamentales para que las fuerzas de A mantengan su ventaja y se protejan de las operaciones de guerra electrónica enemigas.

Escenario 2: Protección de una Flota Naval en Operaciones Conjuntas

En una operación conjunta que involucra fuerzas terrestres, navales y aéreas, una flota naval se despliega para llevar a cabo una misión estratégica. La Guerra Electrónica desempeña

un papel crucial en esta operación, ya que las comunicaciones y la detección de amenazas son esenciales. Los sistemas de guerra electrónica a bordo de los barcos protegen las comunicaciones de la flota y suprimen cualquier intento de interferencia enemiga. Al mismo tiempo, las fuerzas aéreas y terrestres proporcionan cobertura adicional en el espectro electromagnético. La coordinación multidominio garantiza el éxito de la misión y la protección de la flota.

El EEM, debido a su naturaleza finita, requiere una regulación adecuada (gestión) para evitar su saturación. Tanto fuerzas militares como organizaciones civiles hacen uso de este dominio. Cada dominio existe por su capacidad potencial para lograr efectos u objetivos específicos. Por ejemplo, el ciberespacio y el espacio son dominios cruciales, ya que permiten la transmisión y recepción de información, el procesamiento de datos, la guía de armas de precisión, la generación de pulsos electromagnéticos, el funcionamiento de radares y la comunicación vía satélite, así como tecnologías como 5G y Wifi.

El EEM es dinámico, evolucionando con la tecnología para desarrollar nuevas capacidades y sistemas que pueden ser empleados. En él se desplazan las ondas electromagnéticas, que se miden en ciclos por segundo, conocidos como hertzios (Hz). Generalmente, se considera que el espectro de radiofrecuencia abarca frecuencias entre 30Hz y 300GHz (US, JP 6-01, 2012, p. I-1). En el contexto de operaciones conjuntas, el EEM incluye todas las actividades militares y el plan para llevar a cabo operaciones multidimensionales conjuntas, con el fin de controlar el entorno operativo del EEM. Sus componentes son la Guerra Electrónica y las Operaciones Conjuntas de Gestión, que abarcan una serie de acciones para "explotar, atacar, proteger y administrar recursos en el espectro", así como para negar "interferencias electromagnéticas y alcanzar los objetivos". También se busca facilitar el espectro para los propios sistemas en el entorno operacional, apoyando funciones de combate como Inteligencia, Apoyo de Fuego, Maniobra, Movimiento, Protección y Logística, con una atención especial al Comando y Control (US, JP 6-01, 2012, p. I-5).

Conclusión Parciales

Las operaciones de GE en un entorno multidominio son esenciales en el campo de batalla moderno. Con la creciente dependencia de sistemas electrónicos avanzados en todos los dominios, la capacidad de controlar el EEM y coordinar operaciones en tierra, mar, aire, espacio y ciberespacio es fundamental. A medida que la tecnología continúa avanzando, la GE sigue siendo un elemento crítico de la estrategia operacional, y su importancia en un entorno multidominio solo aumentará. La capacidad de adaptarse rápidamente al entorno y coordinar de manera efectiva a través de múltiples dominios será clave para el éxito en futuros conflictos militares. Aquí es donde cobra una vital importancia la capacitación y el adiestramiento de los oficiales subalternos de comunicaciones.

Capítulo II

Análisis del Subsistema de Guerra Electrónica del Ejército Argentino (SUGE)

Objetivos del Capítulo

El presente capítulo se desarrollará con la finalidad de analizar el SUGE, subsistema de relevancia en intervención en el tipo de operaciones descritas en el anterior capítulo, Las misiones y funciones de los jefes de fracciones para identificar las exigencias de conocimientos en el desempeño de los roles, las diferentes partes integrantes componentes del subsistema. Para lograr el mencionado propósito se definirán los conceptos generales del subsistema y se identificarán y particularizarán las capacidades y conocimientos que resulten de mayor significación para el eficiente desempeño de los jefes de fracción en sus roles de combate.

Sección I

El Subsistema de Guerra Electrónica del Ejército Argentino

Complementando los conceptos vertidos en la introducción, doctrinariamente se entiende al SUGE compuesto por DOS (2) sistemas de apoyo de guerra electrónica integrados,

uno es el Sistema Estratégico de Guerra Electrónica (SIEGE) que está conformado por Elementos de Comunicaciones y de Inteligencia, organizados, equipados, instruidos y adiestrados para desarrollar Apoyo de Guerra Electrónica (AGE) y Protección Electrónica (PE) que ejecutarán sus tareas desde estaciones o plantas que se encontrarán establecidas en forma permanente y estarán en capacidad de operar ininterrumpidamente. El otro sistema es el denominado Sistema Táctico de Guerra Electrónica (SITAGE), que se establecerá en oportunidad que los Elementos de Comunicaciones (Unidades y Subunidades Independientes) organizados, equipados, instruidos y adiestrados para ejecutar tareas de AGE y tareas de Ataque Electrónico (AE) despliegue (en campaña) su personal y medios para apoyar las operaciones tácticas del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO). En períodos de paz, el SITAGE podrá integrarse al SIEGE con la finalidad de complementar la capacidad de AGE de este último sistema, mediante el desarrollo, exclusivamente, de tareas de búsqueda, identificación, escucha, localización, análisis, evaluación y registro que deberán ejecutar las Unidades y Subunidades Independientes de Comunicaciones, especialmente capacitadas para entender en operaciones de guerra electrónica. Desde un punto de vista sistémico, el SIEGE y el SITAGE, conformarán el SUGE que integra el Sistema Único de Comunicaciones (SUCOM) de la Fuerza Ejército. (Ejército Argentino, 2016).

Estructura del Sistema Táctico de Guerra Electrónico del Ejército (SITAGE)

Doctrinariamente el SITAGE se encuentra conformado por los medios de campaña de los Elementos del arma de Comunicaciones, que organizados, equipados, instruidos y adiestrados como Unidades y Subunidades Independientes de Operaciones Electrónicas, estarán en capacidad de ejecutar las tareas de AGE y de AE en apoyo de las operaciones tácticas del CTTO, para lo cual adoptarán una estructura operativa constituida, normalmente, por las siguientes organizaciones:

Para los Batallones de Operaciones Electrónicas (B Op Electron):

Puesto Comando de nivel Unidad:

Es el organismo desde el cual se ejerce la conducción de la Unidad, integrado por el Jefe del Elemento y los grupos que conforman la Plana Mayor, normalmente operará en proximidades del Centro de Procesamiento de Guerra Electrónica (CPGE).

Centro de Procesamiento de Guerra Electrónica (CPGE):

Es, normalmente, el ámbito de trabajo del Oficial de Inteligencia, quien, junto al equipo de analistas de guerra electrónica ejecutará el análisis e interpretación de las emisiones interceptadas, permitiendo así mantener actualizado el orden de batalla electrónico del enemigo (OBE) y mediante la inteligencia de las emisiones (INTEM) y la inteligencia de las comunicaciones (INCOM), planteará los Elementos Esenciales de Inteligencia (EEI) y Otros Requerimientos de Inteligencia (ORI) necesarios para conformar el Plan de Obtención y reorientar los esfuerzos de reunión.

Desde el CPGE, se establecerá el flujo de información (enlace por medio de las facilidades de comunicaciones e informática más adecuadas a la situación y a la operación táctica en desarrollo) con el Centro Integrador de Inteligencia (CII) que se encuentre en apoyo del Comando del CTTO o de la Gran Unidad a la cual esté asignado el B Op Electron. Eventualmente se establecerá, también, un canal de información con el Puesto Comando del CTTO o de la Gran Unidad, según corresponda.

Grupo Comando, Control y Comunicaciones de nivel Unidad (C3 / B):

Es el organismo desde el cual se originan las órdenes de obtención (OOB), para ejecutar tareas de AGE, y las órdenes de ataque electrónico (OAE); también se recibirán los informes, a través de los C3/Ca, de la totalidad de los grupos en capacidad de ejecutar AGE y AE. Es el lugar donde ejecutarán sus actividades el Oficial de Operaciones y del Segundo Jefe del Batallón de Operaciones Electrónicas.

Grupo Comando, Control y Comunicaciones de nivel Subunidad (C3 / Ca):

Es el organismo desde el cual se planificarán, conducirán y controlarán las operaciones de GE que son ejecutadas por la Subunidad, distribuyendo entre los elementos dependientes las OOB y las OAE provenientes del C3 de nivel Unidad. Se constituirá en el lugar de trabajo del Jefe de la Compañía y sus Jefes de Sección. Deberá estar en capacidad para, eventualmente, constituirse en C3 de la Unidad y para ejecutar tareas de AGE.

Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica (Gpo(s) AGE):

Cada Gpo AGE es una de las, DOS (2), menores organizaciones operativas del SITAGE del Componente Terrestre. Como principal medio de obtención cumplimentará las OOB provenientes del C3 de nivel Subunidad, debiendo ejecutar las tareas de búsqueda, interceptación, escucha, localización y registro. Eventualmente podrá, mediante un análisis básico y preliminar de la información obtenida, ampliar el contenido de sus informes (o reportes).

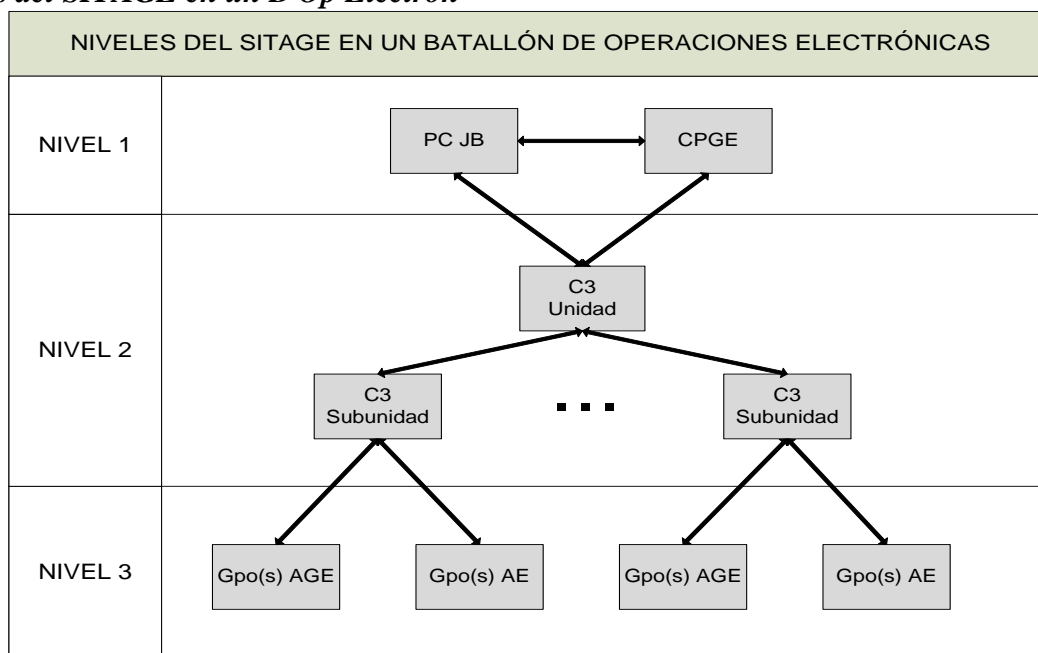
Grupos de Ataque Electrónico (Gpo(s) AE):

Los Gpo(s) AE constituyen la segunda de las menores organizaciones del SITAGE que, dotados de equipos apropiados, deberán ejecutar actividades tendientes a anular, perturbar o distorsionar las emisiones del adversario conforme a las OAE impartidas por el Jefe de Sección. Deberán estar integrados con personal de comunicaciones, que como operadores de guerra electrónica, serán expertos sobre los procedimientos y debilidades de los sistemas de comunicaciones y comunicaciones especiales del enemigo. Eventualmente, los Gpo(s) AE podrán ejecutar actividades de AGE.

Las organizaciones anteriormente detalladas, se integran conformando una estructura que cuenta con tres niveles; el primero de ellos es el nivel de mayor jerarquía, allí se encuentran el Puesto Comando de la Unidad y el CPGE (este último mantiene una estrecha vinculación con el Centro Integrador de Inteligencia del Elemento de Inteligencia correspondiente). El segundo nivel está materializado por los Grupos Comando, Control y Comunicaciones de nivel

Unidad y Subunidad. Por último, en el tercer nivel, se encuentran la totalidad de los Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica y los Grupos de Ataque Electrónico del Elemento (figura 1).

Figura 1:
Niveles del SITAGE en un B Op Electron



Fuente: (Ejército Argentino, 2020.)

Para las Subunidades Independientes de Operaciones Electrónicas:

Puesto Comando de nivel Subunidad Independiente:

Es el organismo (instalación) desde el cual se ejerce la conducción de la Subunidad Independiente de Operaciones Electrónicas. Se establecerá en proximidades del CPGE.

Centro de Procesamiento de Guerra Electrónica Nivel Subunidad (CPGE):

Es, normalmente, el organismo en el cual desarrollará sus actividades el Oficial de Inteligencia (S 2), quien, junto al equipo de analistas de guerra electrónica ejecutará el análisis e interpretación de las emisiones interceptadas, permitiendo así mantener actualizado el orden de batalla electrónico del enemigo (OBE) y mediante la inteligencia de las emisiones (INTEM) y la inteligencia de las comunicaciones (INCOM), planteará los EEI y ORI necesarios para conformar el Plan de Obtención y reorientar los esfuerzos de reunión. Desde el CPGE de la Subunidad Independiente, se establecerá el flujo de información (enlace por medio de las facilidades

de comunicaciones e informática más adecuadas a la situación y a la operación táctica en desarrollo) con el Centro Integrador de Inteligencia (CII) que se encuentre en apoyo del Comando de la Gran Unidad a la cual esté asignada la Compañía de Operaciones Electrónicas. Normalmente, cuando la Subunidad esté asignada a una Gran Unidad de Combate, se establecerá, también, un canal para transmitir información hacia el Puesto Comando de la Brigada.

Grupo Comando, Control y Comunicaciones (C3):

Es el organismo/ instalación donde se planificarán, conducirán y controlarán las tareas de AGE y de AE. En este organismo se impartirán las órdenes de obtención (OOB) y las órdenes de ataque electrónico (OAE) para las Secciones y Grupos dependientes. Asimismo, en el C3 se recibirán los informes (reportes) de la totalidad de los Gpo(s) AGE y de los Gpo(s) AE. Este organismo deberá estar en capacidad, eventualmente, de ejecutar, con sus propios medios, tareas de AGE. Normalmente en el C3 de la Compañía de Operaciones Electrónicas, desempeñará sus funciones y tareas, el Oficial de Operaciones (S 3).

Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica:

Cada Grupo de Apoyo de Guerra Electrónica es una de las, DOS (2), menores organizaciones operativas del SITAGE. Como principal medio de obtención cumplimentará las OOB provenientes del C3 de la Subunidad Independiente, debiendo ejecutar las tareas de búsqueda, interceptación, escucha, localización y registro. Eventualmente podrá, mediante un análisis básico y preliminar de la información obtenida, ampliar el contenido de sus informes (o reportes).

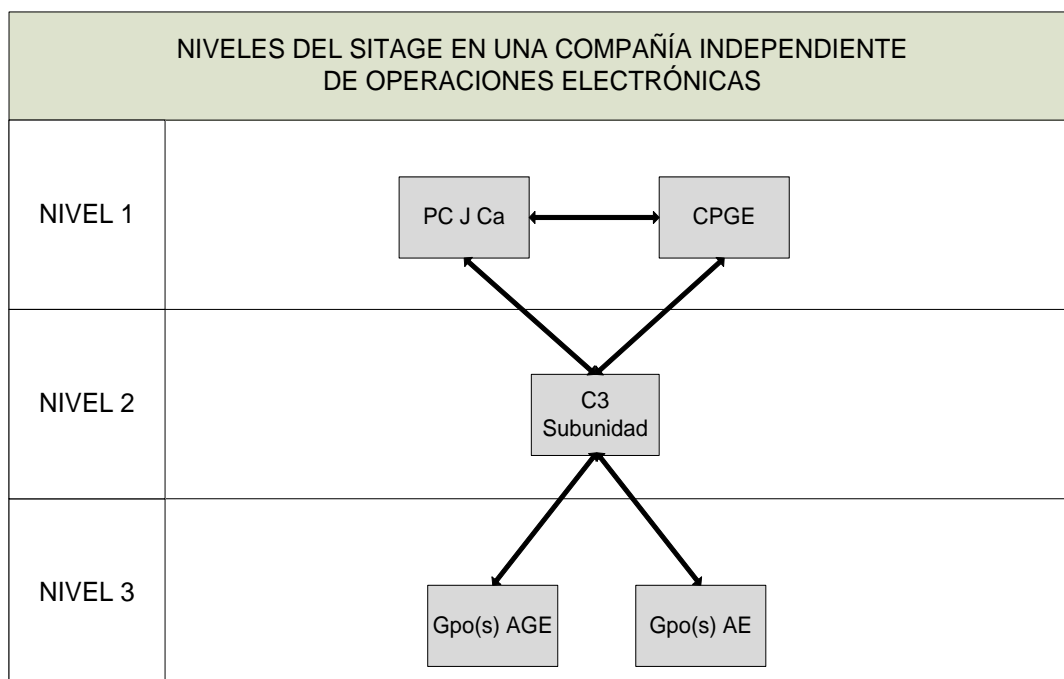
Grupos de Ataque Electrónico:

Los Grupos de Ataque Electrónico, serán las menores organizaciones (junto a los Gpo(s) AGE) del SITAGE, que dotadas de equipos apropiados, ejecutarán actividades tendientes a anular, perturbar o distorsionar las emisiones del enemigo, conforme a las OAE impartidas por el Jefe de Sección. Dispone de personal de comunicaciones altamente capacitado para eje-

cutar interferencia y engaño, debiendo, también, ser expertos sobre los procedimientos y debilidades de los sistemas de comunicaciones del enemigo. Eventualmente, los Gpo(s) AE podrán ejecutar actividades de AGE.

Similar a lo expresado, precedentemente, para el Batallón de Operaciones Electrónicas, las organizaciones de la Subunidad Independiente conforman una estructura de tres niveles. En donde el primero de ellos es el nivel de mayor jerarquía, allí se encuentran el Puesto Comando del Elemento y el Centro de Procesamiento de Guerra Electrónica de la Compañía de Operaciones Electrónicas. El segundo nivel está materializado por el Grupo Comando, Control y Comunicaciones del Elemento y, por último, en el tercer nivel se encuentran la totalidad de los Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica y los Grupos de Ataque Electrónico (figura 2).

Figura 2:
Niveles del SITAGE en una Ca Op Electron



Fuente: (Ejército Argentino, 2020.)

Objetivos del SITAGE

Doctrinariamente los objetivos del SITAGE serán (Ejército Argentino, 2020):

- Profundizar el conocimiento del ambiente electromagnético, mediante la detección, interceptación, identificación y ubicación de las emisiones del enemigo y proveer las alertas correspondientes a los fines de contribuir al comando y control.
- Obtener información táctica sobre ubicación composición, movimientos, armas, instalaciones, etc. de Elementos de la fuerza enemiga.
- Obtener información relativa a las intenciones y al OBE. Proveer información para ser utilizada por la propia Fuerza, a los efectos de oponerse a sistemas de armas controladas electromagnéticamente y sistemas de comunicaciones empleados por el enemigo.
- Ejecutar, básicamente interferencia y engaño sobre los sistemas comunicaciones y sistemas de comunicaciones especiales que operen en el espectro electromagnético.
- Proporcionar información sobre la efectividad de las actividades de Ataque Electrónico y de Protección Electrónica desarrolladas por la propia Fuerza.
- Proveer información técnica sobre las características, desarrollo y modalidades de empleo de los equipos y materiales de comunicaciones y de no comunicaciones del enemigo que operen en el espectro electromagnético (EEM).
- Negar la eficacia en el uso del EEM por parte del enemigo, contribuyendo a neutralizar sus sistemas de comando y control y sus sistemas de armas que emplean el espectro electromagnético para su funcionamiento.
- Contribuir con el Sistema Estratégico de Guerra Electrónica (SIEGE), proporcionando información durante períodos de conflicto y guerra y, en determinadas oportunidades, en época de paz.

Responsabilidades sobre el SITAGE

Doctrinariamente serán, la organización, coordinación y ejecución de las actividades de guerra electrónica, será responsabilidad del Comandante, quien delegará en el Oficial de Comunicaciones, Informática y Guerra Electrónica, las actividades de planeamiento y la supervisión/control de la ejecución de las tareas que ejecuten los Elementos de Operaciones Electrónicas asignados al Comando del CTTO o de las Grandes Unidades, según corresponda. Las actividades de Ataque Electrónico, serán decididas por el Comandante del Teatro de Operaciones, quién delegará en los Comandantes tácticos su ejecución, en aquellas oportunidades en las cuales se requiera de una acción inmediata. El Comandante, durante el planeamiento, deberá establecer los Criterios de Emisión que regirán la elaboración del plan Control de Emisiones (CONEM) del Componente Terrestre o de las Grandes Unidades, de esta manera se administrará el uso selectivo y controlado de la energía electromagnética a los fines de optimizar las capacidades de comando y control de la propia Fuerza y maximizar la seguridad de las emisiones.

Integración de las actividades del SITAGE

Las actividades de AGE, de AE y de PE se encuentran estrechamente integradas e interrelacionadas, dado que surgen de la lógica de su aplicación. Analizando el proceso completo del conjunto de actividades, y tareas que se desprenden, del AGE y del AE, queda en evidencia que luego de la interceptación de una señal, como consecuencia de la búsqueda en el EEM, continúan en una secuencia natural las tareas de escucha, registro, localización y análisis de la emisión, para luego poder determinar el grado de amenaza al cual nos enfrentamos.

Lograda la identificación y posterior evaluación de la señal, tareas que son parte del AGE, podrá ser necesario, según lo determine el Comandante, con el respectivo asesoramiento del Oficial de Comunicaciones, Informática y Guerra Electrónica, la ejecución de tareas con la finalidad de interrumpir o degradar la señal del oponente, propias de la interferencia, o iniciar alguna

variante del engaño, todas acciones que conforman el AE, o simplemente continuar con las actividades que contribuyen con la PE.

Para alcanzar una correcta integración de las actividades de Guerra Electrónica que desarrollará el SITAGE, es necesario establecer una adecuada relación de dependencia y una acertada secuencia de ejecución, que deberá evitar la eliminación o la omisión de alguna de las tareas que comprende el proceso de AGE (salvo que se disponga de la información previa proporcionada por el Sistema Estratégico de Guerra Electrónica (SIEGE) o de la emanada del propio SITAGE) para luego ejecutar interferencia o engaño como parte del AE y contribuir con las actividades de PE, o por el contrario no llevar adelante las acciones de AE (**luego de haber sido evaluadas como no convenientes, en función de la operación táctica que se ejecuta o se ejecutará**) y solo contribuir con la PE y, por supuesto, continuar proporcionando información de utilidad para el Sistema de Inteligencia y para la continuidad de las tareas que conforman el AGE que serán desarrolladas por el SITAGE del Componente Terrestre del Teatro de Operaciones. (Ejército Argentino, 2016).

Sección II

Misiones y funciones de las fracciones que componen el SUGE

Definiciones y Categorías

Doctrinariamente la compañía de Guerra Electrónica de Campaña, instalará, operará y mantendrá los medios de GE de despliegue para ejecutar AGE y AE sobre las emisiones de comunicaciones del oponente, a fin de contribuir a dominar y/o controlar el espectro electromagnético. (Ejército Argentino, 2020).

Capacidades y organización:

La Compañía de Guerra Electrónica de Campaña estará capacitada para:

- Desplegar sus medios en la zona de operación de la Unidad,
- Profundizar el conocimiento del ambiente electromagnético, mediante la detección, interceptación, identificación y ubicación de las emisiones del enemigo y proveer las alertas correspondientes a los fines de contribuir al comando y control.
- Obtener información táctica sobre ubicación composición, movimientos, armas, instalaciones, etc. de elementos de la fuerza enemiga.
- Obtener información relativa a las intenciones y al OBE.
- Proveer información para ser utilizada por la propia Fuerza, a los efectos de oponerse a sistemas de armas controladas electromagnéticamente y sistemas de comunicaciones empleados por el enemigo.
- Proporcionar información sobre la efectividad de las actividades de Ataque Electrónico y de Protección Electrónica desarrolladas por la propia Fuerza.
- Proveer información técnica sobre las características, desarrollo y modalidades de empleo de los equipos y materiales de comunicaciones y de no comunicaciones del enemigo que operen en el EEM.
- Contribuir con el Subsistema Fijo de Guerra Electrónica, proporcionando información durante períodos de conflicto, guerra y en tiempo de paz a orden. Administrar la base de datos correspondiente con la información obtenida.
- Establecer comunicaciones en modo seguro en voz y datos dentro del subsistema de GE de despliegue.
- Detectar distintos tipos de señales, en distintos tipos de modulación.
- Ejecutar en forma simultánea más de una radiolocalización en las diferentes bandas del espectro radioeléctrico.

- Confeccionar una carta de situación con la distribución de los medios propios y del oponente. Ejecutar, básicamente, interferencia y engaño (AE) sobre los sistemas de comunicaciones y sistemas de comunicaciones especiales del enemigo que operen en el espectro electromagnético.
- Negar la eficacia en el uso del EEM por parte del enemigo, contribuyendo a neutralizar sus sistemas de comando y control y sus sistemas de armas que emplean dicho espectro para su funcionamiento.

La Compañía de Guerra Electrónica de Campaña estará organizada por:

- Grupo comando (Gpo Cdo).
- Grupo Comando, Control y Comunicaciones Móvil (Gpo C3 Mov).
- Sección Apoyo de Guerra Electrónica Portátil (Sec AGE Ptil).
- Sección Apoyo de Guerra Electrónica Móvil (Sec AGE Mov).
- Sección Ataque Electrónico (Sec AE).

Capacidades:

El Grupo Comando estará capacitado para organizar, establecer (carpas, vehículos, comunicaciones, obras de protección, etc.) y operar el Puesto Comando de la Subunidad durante el desarrollo de las operaciones, conducir el apoyo logístico de la Subunidad, ejecutar, eventualmente, ciertas funciones de abastecimiento para la Compañía, mantener actualizada la situación de personal y material de la Compañía para asistir al Jefe de la Compañía Comando y Servicios.

Disponer de la información actualizada sobre las tareas que desarrollan las secciones que integran la Compañía para asistir al Jefe de la Compañía Comando y Servicios y/o al Oficial de

Material (S4), ejecutar la defensa inmediata del personal, material e instalaciones del Grupo Comando.

Misión, capacidades y organización del Gpo C3 Mov.

Conducir los medios de GE de despliegue para administrar, programar y comandar las actividades que se efectúen, en toda la banda radioeléctrica, a fin de procesar y dirigir la información relacionada con los factores del OBE que contribuyan a anular o limitar las actividades de comando y control del oponente.

Organización, estará integrado por:

- UN (1) Supervisor del SITAGE. (Oficial Subalterno).
- UN (1) Supervisor de MAF / UAF. (Oficial Subalterno).
- UN (1) Supervisor de AF. (Oficial Subalterno).

Capacidades:

El Grupo C3 Mov estará capacitado para brindar AGE en tiempo real al nivel de conducción que se determine, comandar y controlar, en cualquier tiempo y lugar, todas las actividades de GE que ejecute la Subunidad, eventualmente reemplazar al Gpo C3I, establecer enlaces seguros y confiables, mantener y actualizar las tablas de las frecuencias propias y del enemigo, planificar, comandar y controlar las actividades de búsqueda, interceptación, escucha, localización y registro del subsistema. Eventualmente, monitorear frecuencias de interés y realizar búsqueda e interceptación de interés, analizar y producir informes de las interferencias y escuchas realizadas por los medios del sistema, recibir órdenes y reportarlos al Gpo C3I, llevar una base de datos con la información obtenida, establecer comunicaciones en modo seguro (señales cifradas / salto de frecuencia) en voz y datos con el resto de los medios del sistema, estar en

capacidad de operar en forma manual o remota los equipos AGE/AE, detectar señales moduladas en frecuencia, amplitud, fase y pulsos en todas sus variantes, detectar de señales de CW, voz y datos.

Funciones del Supervisor del SITAGE:

- Se constituirá como Supervisor del SITAGE el Jefe de la Ca GE Mov.
- Recibirá las órdenes desde el Grupo C3I.
- Monitorear de las actividades de sus fracciones dependientes.
- Estar en capacidad de comandar y controlar los sistemas de GE desplegados.
- Enlazarse con todas las fracciones desplegadas por medios radioeléctricos, satelitales o cableados, en forma segura.
- Asignar misiones de GE.
- Recibir informes de las misiones asignadas.
- Reorientar el esfuerzo de obtención de información.
- Operar coordinadamente con el Gpo C3I y la Ca CD.
- Proveer visualización y herramientas de evaluación mediante aplicaciones informáticas sobre un subsistema de mapas electrónicos (cartografía digital).

Funciones de los Supervisores de AF y MAF / UAF:

- Recibir misiones de AGE del Supervisor del SITAGE.
- Confeccionar el plan de trabajo para los Gpo(s) AGE.
- Controlar el desempeño de los Gpo(s) AGE.
- Recibir reportes desde los Gpo(s) AGE y procesar los mismos.
- Generar y enviar reportes de GE de importancia significativa al Supervisor del SITAGE.
- Actualizar sobre el estado de despliegue de los medios que le dependen.

- Ocupar los puestos de supervisores los Jefes de Sección AGE.

Misión de la Sección AGE Ptil.

Instalar, operar y mantener sus medios a las más largas distancias o próximo al enemigo, en forma aislada o acompañando a otras fuerzas (Exploración, Fuerzas de cobertura, FDR, etc.) para ejecutar las actividades de AGE en las bandas de AF, MAF y UAF sobre las frecuencias del oponente, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Ca GE Mov.

Organización:

UN (1) Pelotón Comando y SEIS (6) Grupos de AGE Ptil.

Capacidades:

La Sec AGE Ptil estará capacitada para:

- Brindar AGE en tiempo real.
- Mantener y actualizar las tablas de las frecuencias propias.
- Ejecutar búsquedas, interceptación y escuchas sobre las frecuencias asignadas.
- Monitorear frecuencias de interés.
- Ejecutar misiones de radiogoniometría sobre frecuencias de interés.
- Realizar el análisis preliminar, la producción y la elevación de informes al supervisor de AF/MAF/UAF de las escuchas realizadas.
- Establecer comunicaciones en modo seguro en voz y datos con el resto de los medios del Subsistema y el Gpo C3 Mov.
- Detectar señales moduladas en frecuencia, amplitud, fase y pulsos en todas sus variantes. Detectar señales de telegrafía, voz y datos.
- Grabar en forma digital el audio interceptado.
- Radiolocalizar las emisiones.

Misión, capacidades y organización del Pel Cdo / Sec AGE Ptil.

Proporcionar el personal y medios (comunicaciones, vehículos, etc.) al Jefe para facilitar la ejecución de las actividades básicas de la conducción que debe desarrollar, a fin de permitir el comando y control de la Sección.

Misión de los Gpo(s) AGE Ptil.

Ejecutar actividades de AGE a las más largas distancias o lo más próximo al enemigo (dentro o fuera del campo principal de combate) y en las distintas bandas de interés, para obtener información y ejecutar la radiolocalización de las emisiones del oponente, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Sección AGE Ptil.

Organización:

- UN (1) Jefe de Grupo. (Subof Sup).
- DOS (2) Operadores. (Subof Subal).

Capacidades:

Los Gpo(s) AGE Ptil estarán capacitados para:

- Operar en todo tiempo y lugar, como parte del despliegue de la Unidad o acompañando a otras Fuerzas.
- Operar en forma aislada.
- Obtener del EEM (señales de comunicaciones y no comunicaciones) todo tipo de señales que permitan actualizar el OBE.
- Analizar todas las señales y bandas de frecuencias ordenadas, como así también aquellas otras que a criterio del Jefe de fracción resulten sospechosas.
- Monitorear el grabado y reproducción de las emisiones.
- Ejecutar misiones de radiolocalización.

- Elevar en forma segura los informes de las actividades de GE del oponente al Gpo C3 Mov.

Misión de la Sec AGE Mov.

Instalar, operar y mantener sus medios en la zona de despliegue ordenada, para ejecutar actividades de AGE en las bandas de AF, MAF y UAF sobre las frecuencias del oponente, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Ca GE Mov.

Organización:

- UN (1) Pelotón Comando.
- SEIS (6) Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica Pesados (Gpo(s) AGE Pes).
- TRES (3) Grupos de Apoyo de Guerra Electrónica Livianos (Gpo(s) AGE Liv).

Capacidades:

La Sec AGE Mov estará capacitada para:

- Brindar AGE en tiempo real.
- Mantener y actualizar las tablas de las frecuencias propias y del enemigo.
- Ejecutar búsquedas, interceptación y escuchas sobre la banda de operación.
- Monitorear frecuencias de interés.
- Ejecutar misiones de radiogoniometría sobre frecuencias de interés.
- Realizar el análisis preliminar, la producción y la elevación de informes al supervisor de AF/MAF/UAF de las escuchas realizadas.
- Establecer comunicaciones en modo seguro en voz y datos con el resto de los medios de la Subunidad y el Gpo C3 Mov.
- Detectar señales moduladas en frecuencia, amplitud, fase y pulsos en todas sus variantes.

- Detectar señales de telegrafía, voz y datos.
- Grabar en forma digital el audio interceptado.
- Radiolocalizar emisiones.

Misión, capacidades y organización del Pel Cdo / Sec AGE Mov.

Proporcionar el personal y medios (comunicaciones, vehículos, etc.) al Jefe para facilitar la ejecución de las actividades básicas de la conducción que debe desarrollar, a fin de permitir el comando y control de la Sección.

Misión:

Instalar, operar y mantener el grupo AGE en la zona de responsabilidad y en las distintas bandas de interés, para obtener información y ejecutar la radiolocalización de las emisiones del oponente, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Sección AGE Veh.

Organización:

- UN (1) Jefe de Grupo.
- TRES (3) Operadores.

Capacidades:

Los Gpo(s) AGE Pes estarán capacitados para:

- Operar en todo tiempo y lugar, como parte del despliegue de la Unidad o acompañando a otras Fuerzas.
- Operar en forma aislada.
- Obtener del EEM (señales de comunicaciones y no comunicaciones) todo tipo de señales que permitan actualizar el OBE.
- Analizar todas las señales y bandas de frecuencias ordenadas, como así también aquellas otras que a criterio del Jefe de fracción resulten sospechosas.

- Monitorear el grabado y reproducción de las emisiones.
- Ejecutar misiones de radiolocalización.
- Elevar en forma segura los informes de las actividades de GE del oponente al Gpo C3 Mov.

Misión, capacidades y organización de los Gpo(s) AGE Liv.

Instalar, operar y mantener el grupo AGE en la zona de responsabilidad y en las distintas bandas de interés, para obtener información y ejecutar la radiolocalización fina de la interceptación propia o proveniente de otras estaciones, sobre las emisiones del oponente a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Sección AGE Veh.

Organización:

- UN (1) Jefe de Grupo.
- DOS (2) Operadores.

Capacidades :

Los Gpo(s) AGE Liv estarán capacitados para:

- Operar en todo tiempo y lugar, como parte del despliegue de la Unidad acompañando a otras Fuerzas.
- Pasar desapercibidos dentro o fuera de los centros urbanos, mimetizándose con la población civil, operando como parte del despliegue de la Compañía de GE Mov o a orden.
- Operar en forma aislada.
- Obtener del EEM (señales de comunicaciones y no comunicaciones) todo tipo de señales que permitan actualizar el OBE.

- Analizar todas las señales y bandas de frecuencias ordenadas, como así también aquellas otras que a criterio del Jefe de fracción resulten sospechosas.
- Monitorear el grabado y reproducción de las emisiones.
- Ejecutar misiones de radiolocalización.
- Elevar en forma segura los informes de las actividades de GE del oponente al Gpo C3 Mov.
- Mantener permanentemente comunicación con el C3 Mov.

Misión, capacidades y organización de la Sec AE.

Ejecutar ataque electrónico sobre emisiones electromagnéticas enemigas para neutralizarlas o limitarlas, afectando sus sistemas de comando y control a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Ca GE Mov.

Organización:

- UN (1) Pelotón Comando.
- TRES (3) Grupos de Ataque Electrónico Pesados (Gpo(s) AE Pes).
- SEIS (6) Grupos de Ataque Electrónico Portátiles (Gpo(s) AE Ptil).

Capacidades:

La Sec AE estará capacitada para:

- Recibir órdenes y reportarlas, usando los enlaces seguros de datos y/o voz proporcionados por los sistemas de comunicaciones.
- Mantener la base de datos de las misiones asignadas.
- Ejecutar una interferencia óptima en los enlaces radioeléctricos (de comunicaciones o no comunicaciones) del enemigo en tiempo crítico, según los requerimientos de los comandantes que reciben apoyo.

- Ejecutar a orden las tareas de AGE, tales como búsqueda e interceptación de frecuencias.
- Ejecutar interferencia sobre todo tipo de drones.

Misión, capacidades y organización del Pel Cdo / Sec AE.

Proporcionar el personal y medios (comunicaciones, vehículos, etc.) al Jefe para facilitar la ejecución de las actividades básicas de la conducción que debe desarrollar, a fin de permitir el comando y control de la Sección.

Misión:

Ejecutar actividades de AE sobre emisiones electromagnéticas del oponente, para neutralizarlas o limitarlas, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Sec AE.

Organización:

- UN (1) Jefe de Grupo.
- DOS (2) Operadores.

Capacidades:

Los Gpo(s) AE Pes(s) estarán capacitados para:

- Operar en todo tiempo y lugar, como parte del despliegue de la Subunidad o acompañando a otras Fuerzas.
- Operar en forma aislada.
- Recibir y reportar órdenes.
- Mantener la base de datos de las misiones asignadas.
- Ejecutar una interferencia óptima en los enlaces radioeléctricos (de comunicaciones o no comunicaciones) del enemigo en tiempo crítico, según los requerimientos de los comandantes que reciben apoyo.

- Ejecutar a orden actividades de AGE.
- Ejecutar interferencia sobre todo tipo de drones.
- Permanecer en alistamiento en silencio hasta el momento de recibir órdenes, de forma tal de no delatar la ubicación propia.

Misión, capacidades y organización de los Gpo(s) AE Ptil.

Ejecutar actividades de AE sobre emisiones electromagnéticas del oponente, para neutralizarlas o limitarlas, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión de la Sec AE.

Organización:

- UN (1) Jefe de Grupo.
- UN (1) Operador.

Capacidades:

Los Gpo(s) AE Ptil(s) estarán capacitados para:

- Operar en todo tiempo y lugar, como parte del despliegue de la Subunidad o acompañando a otras Fuerzas.
- Operar en forma aislada.
- Recibir y reportar órdenes.
- Mantener la base de datos de las misiones asignadas.
- Ejecutar una interferencia óptima en los enlaces radioeléctricos (de comunicaciones o no comunicaciones) del enemigo en tiempo crítico, según los requerimientos de los comandantes que reciben apoyo.
- Ejecutar a orden las tareas de AGE.
- Ejecutar interferencia sobre todo tipo de drones.

- Permanecer en alistamiento en silencio hasta el momento de recibir órdenes, de forma tal de no delatar la ubicación propia.

Sección III

Conclusiones Parciales

El análisis realizado en el presente capítulo permite arribar a algunas conclusiones que serán relevantes para dar respuesta al interrogante de esta investigación. En primer término, analizado el SUGE, podemos apreciar en una primera instancia que la orgánica es diferente a la de las Unidades o Subunidades de Comunicaciones, así como también las misiones y funciones de los diferentes subsistemas que lo componen, puede determinarse que el B Op Electron 601, es el elemento ejecutor y principal protagonista, que implementa y materializa el mismo, la mayor parte de las acciones de guerra electrónica.

A su vez, cada componente, subunidad o sección del B Op Electron 601, tiene misiones particulares y tareas especialmente propias que las convierten en principales implementadoras de cada uno de las partes que componen el SUGE.

Asimismo, podemos estimar en una primera aproximación aquellas capacidades y competencias básicas con los que debe contar el personal de Oficiales Subalternos del arma de Comunicaciones para ocupar los roles de combate dentro del SUGE a saber:

- Comprender los fundamentos de la radiogoniometría, incluyendo principios de propagación de ondas electromagnéticas y técnicas de localización de fuentes de señales en un entorno hostil de GE.
- Comprender cómo las ondas electromagnéticas se propagan en diferentes entornos, incluyendo factores que afectan la propagación como la interferencia, la atenuación y la reflexión.

- Conocer los principios de funcionamiento de antenas direccionales y omnidireccionales, así como entender cómo se utilizan para determinar la dirección de las señales.
- Dominar el uso de analizadores de espectro para identificar y analizar señales en el espectro electromagnético, permitiendo la identificación de patrones y características específicas.
- Aplicar técnicas como la triangulación y las líneas de posición para determinar la ubicación aproximada de una fuente de señal.
- Dominar tecnologías de interferencia electrónica y contramedidas, identificando fuentes de perturbación y aplicando soluciones eficaces en operaciones.
- Identificar patrones y anomalías en las comunicaciones interpretando datos para la obtención de información.
- Desarrollar medidas de mitigación de interferencia para minimizar riesgos y contribuir a la eficiencia de las operaciones.

En síntesis, en este capítulo se ha logrado identificar cómo se compone el SUGE, cuáles son sus objetivos, qué actividades y tareas realiza y quién materializa la ejecución de cada una de ellas. Todo este conocimiento generado servirá de base para que, combinado con otros aspectos teóricos a desarrollar en futuros capítulos, sea posible determinar aquellos conocimientos con los que deberá contar un Oficial Subalterno del arma de Comunicaciones y dar respuesta al interrogante principal de la investigación.

Capítulo III

Análisis de los proyectos curriculares del Colegio Militar de la Nación y de la Escuela de Comunicaciones “Teniente General Julio Alberto LAGOS”

Objetivos del Capítulo

El presente capítulo tiene como objeto comparar los actuales proyectos de cátedra del Colegio Militar de la Nación y los proyectos curriculares de los cursos regulares y complementarios que se dictan de la Escuela de Comunicaciones para resaltar las competencias de guerra electrónica incluidas en los mismos.

Sección I

Proyecto de Cátedra de la materia Práctica Profesional Sección Comunicaciones del Colegio Militar de la Nación.

El Proyecto de Cátedra de la materia práctica Profesional nivel sección Comunicaciones del Colegio Militar de la Nación indica que el Cadete de IVto año debe alcanzar las siguientes competencias (Ejército Argentino, 2015):

- Conducir organizaciones militares básicas terrestres en ambientes geográficos particulares para el cumplimiento de misiones operacionales acordes con su arma o especialidad.
- Comprender los fundamentos y principios básicos del planeamiento terrestre y aplicarlos según su nivel de conducción acordes con su arma o especialidad.
- Emplear principios y procedimientos de la conducción relacionados con el planeamiento y ejecución de operaciones tácticas del Arma de Comunicaciones.
- Dominar los fundamentos teóricos del tiro y aplicar las medidas de seguridad contra accidentes en la organización y ejecución del tiro práctico con las distintas armas de dotación del Ejército, acordes con su rol y función.

Contenidos mínimos:

- Misión general, organización, capacidades y limitaciones de la Sección del Arma y del marco superior.
- Empleo táctico y actividades técnicas propias del Jefe de Sección. Planeamiento de operaciones tácticas a nivel sección. Actividades en apoyo.
- Principios y procedimientos de la conducción para su aplicación en contextos cambiantes, de riesgo e incertidumbre.
- Exploración, reconocimiento y procedimientos específicos.
- Bases teóricas para el tiro particular a nivel sección.
- Conducción de la sección o subsistemas, de organizaciones militares básicas terrestres, en las operaciones tácticas, y su aplicación en ambientes geográficos particulares, situaciones particulares y/o caracterizadas por los medios que intervienen en su ejecución.
- Normas y disposiciones inherentes al servicio de armas: Oficial de Servicio y Jefe de Guardia; funciones de los Oficiales en la Unidad; Seguridad contra Accidentes y Servicio en Guarnición acorde con su jerarquía o función.
- Conducción nivel Sección con perspectiva de género.

Articulación:**Táctica Particular del Arma de Comunicaciones:**

- Conceptos básicos de empleo del Arma.
- El empleo de las Organizaciones del Arma en las Operaciones Tácticas.
- El sostén logístico en la Unidad Táctica y Subunidad Independiente del Arma.
- El empleo del Arma en los distintos Ambientes Geográficos y Situaciones y Operaciones Particulares.
- La tecnología en el combate moderno.

Práctica Profesional. Sección Comunicaciones

- Proceder del Jefe de Tropas. Nivel Sección.
- Conducción de la Fracción Básica del Arma.
- Armas, materiales, vehículos y equipos del Arma de Comunicaciones.
- Docencia y Conducción en el Rol Profesional Militar.
- La Teoría General.
- Tiro.
- Orden Cerrado.

Sección II

Proyectos Curriculares de los Cursos de la Escuela de Comunicaciones

A continuación se expresan diferentes cuadros que contienen las competencias específicas de conducción de la fracción que por jerarquía le corresponde al oficial subalterno de comunicaciones y la capacidad/ habilidad a desarrollar para lograr la misma durante los diferentes cursos regulares y complementarios dictados en la Escuela de Comunicaciones. Se tienen en cuenta fundamentalmente los cursos que le otorgan competencias en conducción de las fracciones.

Cursos Regulares

Curso Básico de las Armas (Subtenientes)

Tabla 1

Capacidades y habilidades a desarrollar para las competencias del curso básico de las armas.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CAPACIDAD / HABILIDAD
-----------------------------------	------------------------------

Conducir una Sección de una Subunidad de un Batallón de Comunicaciones.

1. Planificar el empleo de las secciones Cen Msj, Red Loc(s) y Enl(s) como parte de un Sistema de Comunicaciones.
2. Impartir y elaborar órdenes escritas, verbales y gráficas.
3. Desarrollar el Proceder del Jefe de Tropas, (PJT) de nivel Sección Comunicaciones, concurrentes para la conducción de la Fracción.
4. Organizar los medios de la sección para el cumplimiento de la misión.
5. Planificar, ejecutar y elaborar informes de reconocimiento para la instalación de centros de comunicaciones.
6. Dirigir la ejecución de los movimientos y procedimientos de las secciones.
7. Dirigir el cumplimiento de misiones particulares de cada sección para la integración al SUCOM.
8. Planificar y dirigir Ejercicios de Nivel Sección.
9. Planificar y aplicar los procedimientos para efectuar los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento del material de dotación de la Sección.
10. Controlar el desarrollo de las acciones que ejecuta la sección (incluyendo las medidas de seguridad contra accidentes y medidas de seguridad de C/Icia).

Conducir una Sección de una Subunidad Independiente de Comunicaciones.

1. Planificar el empleo de las secciones CCPr, CC Secund , Enl Int, Telecom PC como parte de un Sistema de Comunicaciones.
2. Impartir y elaborar órdenes escritas, verbales y gráficas.
3. Desarrollar el Proceder del Jefe de Tropas, (PJT) de nivel Sección Comunicaciones, concurrentes para la conducción de la Fracción.
4. Organizar los medios de la sección para el cumplimiento de la misión.
5. Planificar, ejecutar y elaborar informes de reconocimiento para la instalación de centros de comunicaciones. Dirigir la ejecución de los movimientos y procedimientos de las secciones.
6. Dirigir el cumplimiento de misiones particulares de cada sección para la integración al SUCOM.
7. Planificar y dirigir Ejercicios de Nivel Sección.
8. Planificar y aplicar los procedimientos para efectuar los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento del material de dotación de la Sección.

- Conducir la Sección Comando y Servicios de una Subunidad Independiente de Comunicaciones.
9. Controlar el desarrollo de las acciones que ejecuta la sección (incluyendo las medidas de seguridad contra accidentes y medidas de seguridad de C/Icia).
 1. Planificar el apoyo logístico a los organismos, fracciones e instalaciones que organiza o conforma la Compañía / Escuadrón de Comunicaciones Independiente, para cumplir con su misión durante el desarrollo de las operaciones.
 2. Impartir y elaborar órdenes escritas, verbales y gráficas.
 3. Organizar, establecer y operar el Tren Logístico (Tr Log).
 4. Planificar y aplicar los procedimientos para efectuar los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento del material de dotación de la Sección.
 5. Controlar el desarrollo de las acciones que ejecuta la sección (incluyendo las medidas de seguridad contra accidentes y medidas de seguridad de C/Icia).

Fuente: (Ejército Argentino, 2018).

Curso de Jefe de Subunidad

Tabla 2

Capacidades y habilidades a desarrollar para las competencias del curso de jefe de subunidad.

COMPE- TENCIA ESPECÍ- FICA	CAPACIDAD / HABILIDAD
Conducir una Subunidad de Comunicaciones de un Batallón en operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planifique un sistema de comunicaciones particular en apoyo a la operación táctica a ejecutar, que permita resolver un PMO a través de la interpretación de la situación táctica y logística 2. Imparta órdenes en el nivel Subunidad de un Batallón de Comunicaciones, que le permita resolver un PMO, elaborando e impartiendo una OO (verbal, escrita y tipo calco), a través del análisis de: <ol style="list-style-type: none"> 1) La Misión impuesta. 2) El diseño eficaz de un sistema de comunicaciones, empleando adecuadamente las distintas facilidades de comunicaciones. 3) Cumplimentación del plan CONEM. 4) Contemplación de las MCC y prioridades en función de las fases de la operación. 5) Capacidades del Eno desde el punto de vista de com(s).

-
3. Organice los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento a nivel subunidad para proporcionar apoyo de comunicaciones e informática a la operación táctica a desarrollar, en el marco del sistema logístico que establece el Batallón de Comunicaciones.
 4. Supervise el cumplimiento del diseño, procedimientos de instalación, distribución de las facilidades y desplazamiento del Centro de Comunicaciones de Campaña, a través del control de:
 - 1) Cumplimiento de la hora de alistamiento de las facilidades integradas y enlaces dirigidos.
 - 2) Detección y corrección de las acciones teniendo en cuenta:
 - a) Las IEC e IFC.
 - b) La carta y hoja de situación del sistema.
 - c) La situación de personal y material.
 5. Supervise y controle las medidas de seguridad contra accidentes en las diferentes actividades que ejecuta un elemento de comunicaciones.

Conducir una Subunidad Comando y Servicios de un Batallón de Comunicaciones.

1. Planifique el empleo de los trenes de Unidad y las tareas de ejecución logística (Operador logístico).
2. Imparta órdenes en el nivel Subunidad de un Batallón de Comunicaciones, elaborando e impartiendo una OO (verbal, escrita y tipo calco).
3. Desempeñe el rol de operador logístico del Batallón.
4. Asesore y asista al Oficial de Material y al Oficial de Personal en lo relacionado al apoyo de Sanidad.
5. Organice los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento a su nivel.
6. Supervise la instalación del Tren Logístico Principal y el Tren Logístico Secundario.

- Conducir una Subunidad de Guerra Electrónica.
1. Planifique el empleo de su elemento teniendo en cuenta:
 - a. Las órdenes de obtención.
 - b. Distancia de línea base.
 - c. Apreciación de la Situación de Guerra Electrónica.
 - d. Flujo de información obtenida.
 2. Ejecute actividades de Apoyo de Guerra Electrónica, operando y manteniendo sus medios, para obtener información relacionada con los factores del OBE.
 3. Ejecute actividades de Ataque Electrónico, a orden.
 4. Organice los requerimientos de abastecimiento y mantenimiento a su nivel.
 5. Supervise y corrija las acciones.

Fuente: (Ejército Argentino, 2018).

Los contenidos a desarrollar específicamente en la competencia relacionada a la conducción de guerra electrónica son a saber; AGE, AE, PE, los Criterios de Emisión y el Plan CONEM y la estructura del Sistema Táctico de GE; contempla un total de 10 horas cátedra de educación a distancia y un ejercicio práctico sobre el despliegue del Sistema Táctico de Guerra Electrónica con un total de 10 horas cátedra, sumando un total de 20 horas cátedra para la temática en cuestión. En lo que respecta a la conducción de la Subunidad de Guerra Electrónica.

Curso Básico de Guerra Electrónica

Este curso está orientado a la Protección Electrónica, actividad común a todas las Armas, Tropas Técnicas y Servicios que implica mantener operativos los sistemas electrónicos propios ante las acciones de Guerra Electrónica del oponente. Destinado a oficiales / suboficiales de las armas/ especialidades.

Tabla 3

Capacidades y habilidades a desarrollar para las competencias del curso de jefe de subunidad.

**COMPE-
TENCIA**

CAPACIDAD / HABILIDAD

**ESPECÍ-
FICA**

	Conocer el Espectro Electromagnético, su empleo y uso táctico.
	Conocer los fundamentos de las Comunicaciones Radioeléctricas
Comprender el grado de amenaza de la Guerra Electrónica en el combate moderno.	Clasificar los componentes de la onda radioeléctrica y distinguir los distintos tipos de interferencia producidos en el espectro.
	Conocer los fundamentos de la propagación en la banda de HF.
	Entender las consideraciones para la selección de frecuencias y la importancia para el establecimiento del enlace.
	Entender la comunicación de datos en la banda de HF.
	Entender la comunicación de datos en la banda de VHF.
	Entender los usos y procesos del Apoyo de Guerra Electrónica.
	Entender los actividades y procesos del Ataque Electrónico.
Planificar, organizar y coordinar las medidas de PE en el empleo de los medios emisores pertenecientes al elemento que integra	Adoptar las medidas de protección electrónica para los propios sistemas.

Fuente: (Ejército Argentino, 2019).

Curso Avanzado de Guerra Electrónica

En este curso los cursantes adquirirán los conocimientos necesarios tales como objetivos de guerra electrónica, inteligencia de guerra electrónica, plan CONEM, uso de las IEC e IFC,

apoyo de guerra electrónica en las distintas operaciones tácticas, criterios de emisión, temas necesarios para adquirir competencias tendientes al asesoramiento de guerra electrónica oportuno durante la etapa de planeamiento. (Ejército Argentino, 2019).

Perfiles profesionales

Asimismo, relacionado con el Proceso de Sistematización de la Educación Operacional (DIRECTIVA DEL DIRECTOR DE EDUCACIÓN OPERACIONAL NRO 02/EO/20, PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN OPERACIONAL 2020 – PSEO) en las tablas de educación operacional (TEO) de las secciones de comunicaciones están contempladas las secciones orgánicas tanto de Subunidades dependientes de Batallones de Comunicaciones y de Secciones de Subunidades Independientes.

Sección III

Conclusiones Parciales

Desde el enfoque teórico, habiéndose analizado tanto las competencias que deben lograr los Cadetes de cuarto año de comunicaciones del CMN y las distintas capacidades, habilidades y competencias específicas en los diferentes cursos de perfeccionamiento regulares y complementarios que desarrollan los Oficiales Subalternos del Arma de Comunicaciones se observa en lo que respecta a la formación del oficial subalterno en el campo de la guerra electrónica que el proyecto de cátedra de la materia Conducción nivel sección comunicaciones del curso de cuarto año del CMN contempla que el Cadete relacione los conceptos de guerra electrónica con el empleo de las comunicaciones y reconozca las tareas de la guerra electrónica como indicadores de logro para comprender las bases conceptuales y organización de la sección de comunicaciones, en el marco de la subunidad del arma, en la ejecución de las operaciones tácticas. Asimismo, en el proyecto de cátedra de la materia Práctica Profesional sección comunicaciones del curso men-

cionado se contemplan los aspectos correspondientes a la conducción de la sección de comunicaciones tanto de subunidad de brigada, como de subunidad dependiente de un batallón, no obstante, no se contemplan aquellos aspectos referentes a la conducción de las secciones de guerra electrónica, probable destino futuro inmediato del Subteniente de comunicaciones a su egreso.

Actualmente la Escuela de Comunicaciones, dependiente de la Dirección de Educación Operacional dicta en modalidad presencial el Curso Básico de Guerra Electrónica destinado a capacitar a los Jefes de fracciones tácticas del Ejército para ejecutar operaciones militares en ambientes electromagnéticos hostiles; curso fundamentalmente orientado a la protección electrónica, actividad común a todas las tropas, tropas técnicas y servicios que implica mantener operativos los sistemas electrónicos y de comunicaciones propios ante las acciones de Guerra Electrónica del oponente, destinado a oficiales y suboficiales de todas las armas, tropas técnicas y servicios. Asimismo, dicta el curso Avanzado de Guerra Electrónica, destinado a los oficiales subalternos del arma y cuya finalidad es la conducción de la Subunidad de Guerra Electrónica, y no de las menores fracciones o secciones de guerra electrónica.

De la misma manera producto del análisis de los perfiles profesionales operativos se observa que no se encuentra tipificado el conocimiento, capacidades y competencias con las que deben contar las secciones de guerra electrónica.

Capítulo IV

Diseño de un curso de capacitación en guerra electrónica.

Objetivos del Capítulo

Proponer un diseño de capacitación en guerra electrónica para optimizar el adiestramiento del oficial subalterno del Arma de Comunicaciones que va a desempeñar roles en el SUGE.

Sección I

Propuesta de Curso de Jefe de Sección de Guerra Electrónica destinado al cursante de comunicaciones del Curso Básico de las Armas.

Como se ha concluido en el Capítulo anterior es de suma importancia contar con una capacitación inicial del futuro conductor de Guerra Electrónica a ser adquirida durante su desempeño como cursante del Curso Básico de las Armas a su egreso del CMN. Este curso debería dictarse en el ámbito de la Escuela de Comunicaciones ya que cuenta con la infraestructura adecuada y con un plantel de profesores, así mismo el B Op Electron 601 tendría una participación directa en la impartición del curso aportando profesores y material para su realización. A continuación se proceden a detallar los aspectos de dicho Curso.

Tabla 4:

Curso de Jefe de Sección de Guerra Electrónica.

ASPECTO	DESARROLLO
FUNDAMENTACIÓN:	Brindar los conocimientos que le permitan desempeñarse como Jefe de Sección de un Sistema Táctico de Guerra Electrónica.
DURACIÓN	TRES (3) semanas
OBJETIVOS	Proporcionar las competencias que permitan al Oficial recientemente egresado desempeñarse como Jefe de Sección de Guerra Electrónica.
PERFIL	Al término del Curso el egresado deberá contar con las siguientes competencias: <ol style="list-style-type: none"> a. Poseer conocimientos profundos de las características técnicas del Sistema Táctico de Guerra Electrónica. b. Poseer conocimientos profundos del empleo de las Secciones de Guerra Electrónica en apoyo a las Operaciones Militares. c. Poseer conocimientos básicos del análisis de señales de comunicaciones radioeléctricas.

Fuente: (Elaboración Propia).

Tabla 5:*Contenidos a desarrollar.*

MATERIA	TEMA	COMPETENCIAS
Conceptos básicos de comunicaciones, informática y GE.	Táctica General	Identificar las Operaciones de combate básicas y complementarias.
Técnica de Guerra Electrónica	Táctica de Guerra Electrónica	Comprender el apoyo de Guerra Electrónica a las diferentes operaciones militares.
	Empleo del sistema COMINT	Emplear el Sistema COMINT de Guerra Electrónica provisto en la Unidad.
	Empleo del sistema DF	Emplear del Sistema DF de Guerra Electrónica provisto en la Unidad.
	Empleo del sistema C3I	Emplear del Sistema C3I de Guerra Electrónica provisto en la Unidad. Proporcionar conocimientos profundos que le permitan conducir la fracción empleando el sistema C3I.
Técnica del Arma	Propagación y antenas.	Comprender los fundamentos técnicos de propagación y antenas
	Análisis de señales	Análizar de las señales radioeléctricas
	Características de los sistemas de comunicaciones.	Identificar las características de los sistemas de comunicaciones en base de las señales recibidas y de los diferentes sistemas de comunicaciones.
Ejercicios	Desarrollo de ejercicios de instrucción	Desempeñarse como Jefe de Sección de Guerra Electrónica en el marco de ejercicios de instrucción

Fuente: (Elaboración Propia).

Sección II

Capacitaciones Complementarias

La capacitación del oficial es progresiva y gradual en el marco del adiestramiento operacional de la Unidad de GE, lo que impone que a partir de estos conocimientos mínimos detallados es responsabilidad del Director de la Educación de la Unidad continuar con el adiestramiento de sus oficiales a fin de obtener la excelencia en los conocimientos y la eficiencia en la conducción de las fracciones. Por ello se propone a continuación, complementando el curso de jefe de sección de GE, un curso a desarrollar una vez que el hombre es destinado a la unidad de operaciones electrónicas:

Curso Básico de Análisis de Emisiones

1. **FUNDAMENTACIÓN:** Porque la actividad de Guerra Electrónica implica realizar el análisis técnico de la señal para posteriormente poder planificar las acciones del ataque electrónico y confeccionar el Orden de Batalla Electrónico es necesario capacitar a los integrantes del Batallón de Operaciones Electrónicas en esta actividad conjuntamente con el análisis de Inteligencia que permita conformar el orden de batalla del enemigo.
2. **DURACIÓN:** a determinar en el planeamiento del curso.
3. **OBJETIVOS DEL CURSO:** Proporcionar los conocimientos profundos que permitan al Jefe de Sección realizar el análisis de las señales con el objeto de obtener información de relevancia a fin de confeccionar el Orden de Batalla Electrónico.
4. **PERFIL:** Al término del Cursillo el egresado deberá reunir las siguientes competencias:
 - a) Planificar y asesorar sobre la ejecución de un ataque electrónico a partir del análisis de los parámetros de las señales electromagnéticas.

b) Confeccionar o asesorar en la confección del orden de batalla electrónico, a partir del análisis de las señales electromagnéticas.

Conclusiones Finales

Las operaciones de GE en un entorno multidominio son esenciales en el campo de batalla moderno. Con la creciente dependencia de sistemas electrónicos avanzados en todos los dominios, la capacidad de controlar el EEM y coordinar operaciones en tierra, mar, aire, espacio y ciberespacio es fundamental. A medida que la tecnología continúa avanzando, la GE sigue siendo un elemento crítico de la estrategia operacional, y su importancia en un entorno multidominio solo aumentará. La capacidad de adaptarse rápidamente al entorno y coordinar de manera efectiva a través de múltiples dominios será clave para el éxito en futuros conflictos militares. Aquí es donde cobra una vital importancia la capacitación y el adiestramiento de los oficiales subalternos de comunicaciones.

La capacitación del Oficial de Guerra Electrónica inicia en el momento mismo de su incorporación al instituto de formación, ya que a partir de ahí es instruido en los aspectos de relevancia de las comunicaciones. Una vez egresado continua la misma durante el desarrollo del Curso Básico de las Armas, lo que le permitirá adquirir las habilidades y destrezas en el empleo de los medios de comunicaciones radioeléctricos y sus características particulares en el combate por el dominio del espectro electromagnético. Su capacitación continuará al participar del curso de Jefes de Sección de Guerra Electrónica. En este curso se podrá evaluar los conocimientos técnicos de las comunicaciones radioeléctricas adquiridos por los futuros Jefes de Sección de Guerra Electrónica del B Op Electron 601. Una vez destinados en el B Op Electron continuarán con su capacitación, no solo en el adiestramiento operacional, la experiencia profesional y la Escuela de Regimiento; sino también con el Curso Básico de Análisis de Emisiones, el cual le proporcionará las competencias para desarrollar medidas de ataque electrónico y obtención del orden de batalla electrónico. Cabe destacar que la capacitación del Oficial de Guerra Electrónica es permanente en el tiempo en virtud del avance continuo y permanente de la tecnología de la transmisión de la información.

Del análisis realizado se infieren las siguientes conclusiones que serán relevantes para dar respuesta al interrogante de esta investigación. En primer término, debemos destacar la importancia de la formación en el ámbito de la guerra electrónica en los conflictos actuales. La capacitación del Oficial de Guerra Electrónica se debe iniciar con una base de sólidos conocimientos de las comunicaciones radioeléctricas que abarca las características del material provisto en la fuerza, los principios de las transmisiones radioeléctricas y fundamentalmente sobre propagación y antenas. Estos conocimientos deben ser impartidos en forma progresiva y deben ser planificados desde la incorporación al Instituto de formación. A su vez es necesario implementar una capacitación intermedia a los cursantes del Curso Básico de las Armas, a fin de brindar al jefe de la menor fracción los conocimientos iniciales que le permitan desempeñarse en el futuro en la Unidad de Operaciones Electrónicas. Con la realización de este curso se podrá contar con datos fehacientes del nivel de conocimientos con que cuentan los oficiales y de esta manera poder disponer de una adecuada selección del futuro Oficial de Guerra Electrónica y también capacitarlo en aquellos aspectos necesarios para continuar su desempeño en su rol de Jefe de Sección Enlace a aquellos que no sean destinados al B Op Electron. Una vez destinado en la Unidad de Operaciones Electrónicas, la capacitación se realiza por medio de la instrucción operacional. En el último capítulo se diseñó un posible programa de educación del oficial de guerra electrónica, su oportunidad de realización y las competencias a alcanzar por los cursantes.

Referencias

- Ejército Argentino. (2015). *Proyecto de Cátedra de la materia Conducción del curso de cuarto año de comunicaciones del Colegio Militar de la Nación.*
- Ejército Argentino. (Año 2016). *Conceptos básicos de comunicaciones, informática y guerra electrónica. (RFD 05-01).*

- Ejército Argentino. (2018). *Proyecto Curricular del Curso Básico de las Armas a la parte "A" al Proyecto Curricular de la Dirección de Educación Operacional Período 2018/2022.*
- Ejército Argentino. (2018). *Proyecto Curricular del Curso de Jefe de Subunidad de las Armas a la parte "A" al Proyecto Curricular de la Dirección de Educación Operacional Período 2018/2022.*
- Ejército Argentino. (2019). *Proyecto Curricular del Curso Básico de Guerra Electrónica a la parte "C" al Proyecto Curricular de la Dirección de Educación Operacional Período 2019/2023.*
- Ejército Argentino. (2019). *Proyecto Curricular del Curso Avanzado de Guerra Electrónica a la parte "C" al Proyecto Curricular de la Dirección de Educación Operacional Período 2019/2023.*
- Ejército Argentino. (2020). *Conducción del Batallón de Operaciones Electrónicas.*
- Ejército Argentino (2020). *Directiva del Director De Educación Operacional Nro 02/Eo/20, Proceso De Sistematización de la Educación Operacional 2020 – Pseo.*
- Ferreya, A. (2019). *Concepto general de empleo de elementos de guerra electrónica durante el desarrollo de operaciones defensivas en apoyo a la Gran Unidad de Batalla.*
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2011). *Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta.*
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2012). *Doctrina Básica para la Acción Militar Conjunta. PC 00-01.*
- Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2023). *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional. Escuela Superior de Guerra "Teniente General Luis María CAMPOS".*
- Galizia, R. (2014). *El sistema de C3I2 en la era de la información. Revista de la Escuela Superior de Guerra "Teniente General Luis María CAMPOS". n°588.*

- Heftye Erik. (26 de mayo de 2017). *https://thestrategybridge.org*. Recuperado el 2019 de mayo de 01, de *https://thestrategybridge.org/the-bridge/2017/5/26/multi-domainconfusion-all-domains-are-not-created-equal?rq=Erik%20Heftye*
- Instituto Español de Estudios Estratégicos. (2022). *Operaciones Electromagnéticas*. Documento de Opinión. 22/2022.
- Joint chiefs of staff. (2012). *JP6-01-Joint Electromagnetic Spectrum*. Washington D C. Headquarters: Joint Force Development.
- Marrupe Pereyra, A. (2013). *Capacitación de oficiales para conducir un elemento de guerra electrónica en el marco conjunto*. Escuela Superior de Guerra “Teniente General Luis María CAMPOS”.
- Poder Ejecutivo Nacional. (Año 2021). *Directiva de Política de Defensa Nacional*.
- Silva, M.A. (2003). *Al enemigo primero lo descerebramos: la nueva forma de hacer la guerra. La información a degradar/proteger*. Escuela Superior de Guerra Aérea.
- Vicente, J. (2014). *Las comunicaciones y la guerra moderna*. Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas.
- Zugasti, J. M. (2019). *La vigilancia y el control de la actividad en el espectro electromagnético*. Visión Conjunta, año 11 n°21.