



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



## **TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**Título: "Organización de la Artillería mediante el empleo de  
vehículos aéreos no tripulados en el marco del combate urbano"**

**Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT, pre-  
senta el Mayor DANIEL GERMAN PALACIOS.**

**Director de TFI: Coronel (R) IGNACIO CAPANEGRA**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de abril de 2022.**

## Resumen

El incremento de población en las zonas urbanizadas junto a la letalidad de las armas actuales, ha transformado estas ciudades en los principales escenarios donde se desarrollan los conflictos y en donde los combatientes se mimetizan con los civiles haciendo más compleja la situación para aquellos comandantes que deben tomar las decisiones. Ante esta situación los elementos de apoyo de fuego, en particular la artillería de campaña ha disminuido sus capacidades significativamente debido al cambio de paradigma de cómo hacer la guerra, viéndose influenciado por las características de este ambiente urbano y debiendo adaptarse al constante cambio y evolución de la tecnología. Este paradigma modifica una de las características esenciales de la artillería de campaña como es que la “artillería bate zona”.

Es así que, ante la necesidad de adaptación a estos tipos de conflictos y ante la necesidad de disminuir los daños colaterales, es que en la actualidad se emplean sistemas más precisos para la adquisición de blancos y ejecución del apoyo de fuego como son los vehículos aéreos no tripulados (VANT), siendo esta, una capacidad que gestiona y reclama la Fuerza Aérea. Esta investigación se plantea como objetivo determinar una organización del Sistema de artillería de campaña para el empleo de VANT en el combate urbano en el mediano plazo, planteándose como fundamento a la misma, que la doctrina vigente de la artillería de campaña solo contempla este tipo de ambiente particular de forma general y en la cual no menciona una organización, ni el empleo de la artillería en este tipo de ámbito y su adaptación a los medios tecnológicos existentes en la actualidad y que hoy son utilizados de forma permanente en diversos países.

***Palabras claves:*** apoyo de fuego, artillería de campaña, vehículos aéreos no tripulados, combate urbano.

## Tabla de contenido

Contenido		Página
<b>Introducción</b>		1
Presentación del problema.		1
Antecedentes del problema.		1
Situación actual que justifica su estudio.		5
Metodología a emplear.		6
Principal bibliografía a utilizar.		6
Objetivos de la investigación.		7
<b>Capítulo 1</b>	<b>Influencias del ambiente urbano en las capacidades del material de artillería de campaña actual y el empleo de los vehículos aéreos no tripulados para solventar dicha limitación.</b>	8
Finalidad.		8
<b>Sección 1</b>	Influencias de las características del ambiente urbano en las capacidades del material de artillería de campaña.	8
<b>Sección 2</b>	Incremento de las capacidades de la Artillería mediante el empleo de los vehículos aéreos no tripulados en el combate urbano.	15
Conclusiones parciales.		23
<b>Capítulo 2</b>	<b>Organización y empleo del Sistema de Artillería de Campaña integrado por vehículos aéreos no tripulados y la munición inteligente.</b>	26
Finalidad.		26
<b>Sección 1</b>	Determinación de la misión y capacidades de la nueva organización.	26

Apoyo de fuego como función de combate.		26
La Gran Unidad de Batalla.		27
Misión del Grupo de artillería.		29
Capacidades de la organización.		31
<b>Sección 2</b>	Concepto de empleo de la nueva organización en el combate urbano de acuerdo al ambiente geográfico de nuestro país.	32
Densidad de Argentina.		35
<b>Sección 3</b>	Organización del Sistema de Artillería de Campaña empleando los VANT.	36
Estructura de la Organización		37
Conclusiones parciales.		41
Conclusiones Finales.		44
Referencias.		48
Anexo		51

## **Introducción**

### **Presentación del Problema**

En la actualidad, el Ejército Argentino no cuenta con un elemento organizado, equipado e instruido que pudiese hacer frente a la problemática de brindar apoyo de fuego con medios de artillería de campaña a los elementos de combate durante las operaciones en el ámbito urbano. Este tipo de conflictos, desarrollados en medios urbanos y con un gran número de población en las mismas, ha llevado a la necesidad de contar con elementos de apoyo de fuego más precisos para evitar los daños colaterales y las críticas internacionales.

El interrogante que se plantea para el siguiente trabajo es: ¿Cuál es la organización de un elemento de artillería para el empleo de los vehículos aéreos no tripulados en el combate urbano?

### **Antecedentes del Problema**

En el mundo, los conflictos están en continua evolución y marcados en su mayoría por un marco externo denominado ambiente urbano, el cual es un entorno complejo donde las Fuerzas Armadas deben poder desempeñarse eficientemente.

Ante esta situación y dado que se ha incrementado la población mundial, con el consecuente crecimiento de las zonas urbanizadas y sumado a la alta letalidad de las actuales armas con sus respectivos desarrollos tecnológicos en zonas abiertas, ha llevado a las localidades a transformarse en los principales escenarios donde se desarrollarán los diferentes conflictos.

Según el reglamento de técnicas y procedimientos de combates en localidades (2015), señala algunas de las características generales del combate en localidades y establece que las mismas están dadas por un combate que se desarrolla en diversas localidades y de forma compleja, violenta y metódica. En él, las construcciones impondrán un marco de confusión, oscuri-

dad, incertidumbre, falta de contacto, amenaza constante y peligro que dificultará todas las acciones que se emprendan, aun hasta las que puedan considerarse como más sencillas. En dicho entorno podrán identificarse características distintivas tales como, las edificaciones y estructuras de todo tipo que existen en una localidad, las que brindarán gran cubierta y encubrimiento tanto para el atacante como para el defensor.

Otra característica es que los campos de observación y tiro se verán notablemente reducidos. Las áreas abiertas como plazas, calles, baldíos, patios, etc., constituirán zonas peligrosas. Por lo general, tendrá una mayor preponderancia el empleo de armas de tiro tendido por sobre las de tiro curvo. Normalmente utilizadas estas últimas para lograr el aislamiento y cegamiento del enemigo.

Estos combates se desarrollarán a distancias próximas, normalmente en forma de combates de encuentro, presentándose los blancos de manera difusa, por cortos periodos de tiempo esto requerirá el empleo de técnicas y procedimientos de tiro particulares, a fin de poder adquirirlos con eficacia.

Otro termino que se deberá abordar es el de apoyo de fuego, el cual se realizara desde el punto de vista de la artillería de campaña, basándose en el reglamento de Artillería de Campaña en sus conceptos rectores (2019), el cual establece el apoyo de fuego como una de las funciones de combate. Es un conjunto de sistemas que ejecutan las actividades propias para asegurar el apoyo de fuego superficie – superficie y aire – superficie a la maniobra concebida por el comandante de la fuerza apoyada.

De acuerdo a lo manifestado en el Manual del Ejército de Estados Unidos de Operaciones militares en terreno urbanizado (2007), establece que las operaciones militares en ambientes urbanos requieren de especial consideración de los elementos de apoyo de combate y apoyo de fuego. Por ejemplo, la artillería de campaña y el apoyo de fuego cercano a menos que se coordinen correctamente puede resultar contraproducente en lo que refiere a los daños colaterales

que pueden llegar a ocasionar. Las misiones de la artillería de campaña no se modifican por el campo de batalla urbano. El posicionamiento es fundamental debido a las restricciones de movilidad, la disponibilidad limitada de áreas adecuadas, el enmascaramiento de los fuegos dado por elementos urbanos, la seguridad y la contrabatería enemiga. Dentro de las áreas edificadas, la función de fuego directo puede adquirir gran importancia en cuanto a su empleo.

En la actualidad, las aeronaves no tripuladas presentan una constante evolución y como consecuencia de ello se ha incrementado su utilización en el campo de batalla. Las diferentes capacidades con las que son dotados estos vehículos aéreos han llevado a que el uso militar de los mismos pueda afectar no sólo al nivel táctico sino a todos los niveles de la guerra.

El Ejército Argentino desarrolló, dentro del segmento de los VANT Clase I, el Carancho y el Lipán M3. Este último vehículo viene siendo desarrollado desde el año 1996, encontrándose ya operativo en la Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea, realizando misiones de vigilancia, reconocimiento aéreo e inteligencia, tanto diurnas como nocturnas y con la capacidad de poder realizarlas bajo condiciones meteorológicas adversas. Otro VANT desarrollado es el Tehuelche 320, ANT utilizado como remolcador de blancos para práctica de tiro de artillería antiaérea. Este enfoque fue establecido en el Trabajo Final Integrador referido a la utilización conjunta de los Sistemas Aéreos no Tripulados en el Teatro de Operaciones (Campanelli, 2014).

La Dirección General de Investigación y Desarrollo (DIGID) trabaja en los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (SANT) a través del Centro de Investigaciones Aplicadas (CIA), ubicada en Córdoba, en la cual se han desarrollado diversos prototipos para la Fuerza Aérea Argentina, siendo uno de ellos el AR – 2E KENTUR, Ex VIGIA 2B (clase III – empleo táctico o estratégico) que actualmente se encuentra en fase de desarrollo.

Otro tipo de vehículos aéreos no tripulada que no corresponde a nuestro país, pero que se fabrica en Latinoamérica y el cual posee características técnicas para formar parte del sistema

de armas de la Artillería, es el VANT Avibras Falcão. Este VANT se encuentra diseñado para misiones de reconocimiento, adquisición de objetivos, apoyo para la dirección de disparo, evaluación de daños y vigilancia terrestre y marítima. El VANT Falcão tiene una autonomía de más de 16 horas y una capacidad de carga útil de 150 kg, y está configurado para llevar un sensor electroóptico y un radar con un alcance de 1.500 km.

Los VANT mencionadas anteriormente no cuentan con un sistema de armas actualmente, pero según las investigaciones realizadas en diferentes documentos, se tiene previsto a futuro equiparlos con armamento.

En la actualidad según expresa Víctor Luis Corti (2015) en su investigación de Adaptación de los sistemas de Artillería para el empleo en áreas urbanas, nuestra doctrina expresa el empleo del apoyo de fuego en el combate urbano, de forma general y sin expresar ciertos aspectos como son, sus procedimientos, el material con el que se debe ejecutar ese apoyo de fuego, ni cómo debe estar organizado un elemento para cumplir con dichas misiones.

El Sistema de Artillería de Campaña está constituido por subsistemas, cuya organización debe ser rediseñadas para dar cumplimiento a las misiones operacionales que le imponga el escalón superior en el ambiente urbano.

Para hacer frente a estos conflictos, la artillería de campaña debe modificar su sistema de armas ya que el material que se posee resultan no adecuados para el cumplimiento de ese tipo de misiones y de grandes dimensiones como ser los cañones CITER o los Vehículos de Combate Palmaria o bien el empleo de los obuses Oto melara que si bien son más pequeños y maniobrables son armas de tiro curvo, cuya precisión no es adecuada en este tipo de ambientes y podrían ocasionar daños colaterales de gran magnitud.

Es por ello que, al no contar con el material adecuado para este tipo de combates, pero sin incurrir en la fantasía de crear una organización con VANT de alta tecnología como la de los países de Estado Unidos, Irán e Israel, y que sean imposible de adquirir por nuestro ejército,

se tratara de realizar una organización con el material que posee actualmente nuestras Fuerzas Armadas o que resulte accesible para nuestro ejército, tanto con material adquirido por nuestro país actualmente o por ejércitos de Latinoamérica.

Así es el caso del sistema de adquisición de blancos de un elemento de artillería que puede emplear los VANT denominados Mavic 2 Enterprise, que se encuentra actualmente en la Batería de Adquisición de Blancos (BABAC) con destino en la Provincia de San Luis.

En cuanto al Sistema de Armas se tiene gran deficiencia, ya que el Ejército Argentino no cuenta con un desarrollo de VANT de combate, aunque si lo pretende desarrollar la Fuerza Aérea con la VANT VIGIA 2B. Este modelo se encuentra en desarrollo y el término del proyecto rondaría el largo plazo (más de 10 años) debido a la infraestructura actual y el presupuesto con el que cuenta las Fuerzas Armadas.

Para finalizar este trabajo de investigación se basará en la Organización de un elemento de artillería que se encuentre en capacidad de ejecutar el apoyo de fuego en un ambiente urbano, con la finalidad de dar cumplimiento a la misión impuesta por el escalón superior sin ocasionar daños colaterales de envergadura.

Esta organización estará compuesta por personal, material y tareas que conformarán los diferentes subsistemas de artillería, y que deberán formar una estructura sistémica tendientes a lograr los objetivos ordenados en un ambiente complejo.

### **Situación Actual que Justifique su Estudio**

En la actualidad, los diferentes conflictos se han llevado a cabo en ciudades o localidades que poseen gran cantidad de personal civil y en los cuales resulta complicado para los comandantes poder identificar los objetivos de manera convencional, tanto para la localización y adquisición de los blancos como para el cumplimiento de misiones de apoyo de fuego, por la dificultad que ocasionan este tipo de ambientes sobre las capacidades del material de artillería

que posee el Ejército Argentino, por lo que es indispensable contar con un elemento que disponga en sus subsistemas, del equipamiento y el adiestramiento adecuado para hacer frente a estos conflictos.

Para la creación de una organización que pueda hacer frente a esta problemática, deberá hacer uso de la tecnología existente actualmente en las organizaciones militares del mundo, siempre y cuando esta organización esté al alcance de un presupuesto aceptable. Para ello se deberá tener en cuenta el empleo de municiones inteligentes, VANT para la adquisición de blancos y VANT de combate para hacer frente a los conflictos del combate urbano. Se debe tener en cuenta que el presupuesto emitido para gastos de defensa es limitado y que su implementación es una decisión política.

### **Metodología de Trabajo**

Como metodología de trabajo la presente investigación se desarrollará sobre la base del método inductivo, en la cual se plantea un objetivo general y dos objetivos particulares, de los cuales se desarrollarán conclusiones parciales para dar respuestas a cada uno de los objetivos particulares, y posteriormente, conclusiones finales las cuales brindarán las respuestas al objetivo general planteado en la presente investigación, este método tendrá como finalidad mirar que hay en el mundo para luego configurar un modelo posible de organización. El diseño de la investigación será de carácter explicativo, en el cual se empleará como técnica de validación el análisis bibliográfico, documental y lógico.

### **Principal Bibliografía a Utilizar**

Dado que el presente trabajo de investigación tiene como la influencia de las capacidades de la Artillería de campaña en el ambiente urbano y la organización de un elemento con

VANT para hacer frente a este tipo de ámbito, las principales bibliografías a utilizar serían la siguiente:

- a. Ejército Argentino (2011). Técnicas y procedimientos de combates en localidades (ROD 78-02). CABA, Argentina.
- b. Ejército Argentino (2019). Artillería de Campaña – Conceptos Rectores – Tomo I – (ROD – 03 – 01 – I). CABA, Argentina.
- c. Documentación que emita información respecto a los VANT y de los procedimientos de la artillería en el combate urbano de doctrinas pertenecientes a otros países.

## **Objetivos de la Investigación**

### ***Objetivo General***

Organizar el Sistema de Artillería de Campaña para el empleo de vehículos aéreos no tripulados en el combate urbano.

### ***Objetivos Particulares***

El primer objetivo estará orientado a determinar la influencia de las características del ambiente urbano en el material de artillería actual y enunciar las capacidades de los vehículos aéreos no tripulados en el sistema de artillería de campaña para su empleo en el ámbito urbano de nuestro territorio nacional.

El segundo objetivo buscará determinar el concepto de empleo de la nueva organización del sistema de artillería de campaña empleando vehículos aéreos no tripulados para su ejecución en áreas urbanas.

## **Capítulo 1**

### **Influencias del Ambiente Urbano en las Capacidades de la Artillería de Campaña Actual y el Empleo de los Vehículos Aéreos no Tripulados para Solventar dicha Limitación.**

#### **Finalidad del Capítulo**

El presente capítulo tiene por objetivo particular, el de determinar la influencia de las características del ambiente urbano en el material de artillería actual y enunciar las capacidades de los vehículos aéreos no tripulados en el sistema de artillería de campaña para su empleo en el ámbito urbano de nuestro territorio nacional. A partir del presente objetivo, se procederá a explicar cómo las capacidades del material de artillería actual que posee nuestro ejército, se ven influenciados por el ambiente urbano disminuyendo sus capacidades. Posteriormente se enunciarán las capacidades que poseen los vehículos aéreos no tripulados en cuanto a su utilización en el ámbito militar y como estas, incrementan el empleo de apoyo de fuego en el combate urbano, contrarrestando las limitaciones generadas por el ambiente urbano sobre el material de artillería de campaña.

#### **Influencias de las Características del Ambiente Urbano en las Capacidades de la Artillería de Campaña.**

“El ambiente urbano es una situación particular que caracteriza las operaciones constituidas por un sistema integrado por TRES componentes como son la población civil no combatiente, una infraestructura de servicios de la cual depende y obras artificiales y de arte (edificaciones, puentes)” (Ejército Argentino, 2015, p. Cap XIII - 23). “El incremento de la población en las zonas urbanizadas, junto a la alta letalidad de las actuales armas en zonas abiertas, han transformado a las localidades y ciudades en los principales escenarios donde se desarrollan los

combates” (Ejército Argentino, 2011, p. 1). Las características que poseen estos escenarios estarán influenciadas por variables tales como la incertidumbre y la falta de información convirtiéndose así en un entorno complejo y en donde será difícil la identificación del combatiente, del no combatiente; debido a la presencia de los mismos combatiendo en grandes ciudades.

Es así que las características del ambiente urbano tales como las diferentes edificaciones existentes en la ciudad, permitirán al combatiente poseer cubierta y encubrimiento haciendo así disminuir el campo de observación y tiro. Con lo antes mencionado adquiere mayor importancia y relevancia los terrenos elevados y dominantes. Por lo general tendrá una mayor preponderancia el empleo de armas de tiro tendido por sobre las de tiro curvo. Normalmente utilizadas estas últimas para lograr el aislamiento y cegamiento del enemigo (Ejército Argentino, 2011).

Otro punto a tener en cuenta de las características de este tipo de ambientes o escenarios es que adquieren una zona de conflicto tridimensional ya que no solo se basa en la superficie sino también en su nivel subterráneo dado por túneles, desagües, subterráneos como sucedió en los túneles de HAMAS durante la guerra entre Palestina e Israel en el año 2020 o el nivel aéreo como sucedió con la utilización de los vehículos aéreos no tripulados (VANT) en la guerra entre Armenia y Azerbaiyán en el año 2020. Otras de las características que tendrá influencia en este tipo de escenarios es la necesidad de evitar daños a edificios históricos, así como el incremento de las vulnerabilidades de afectar los helicópteros a través de fuego antiaéreo sobre los mismos. Otras características a tener en cuenta en este tipo de ambientes es que “las fuerzas operarán en una situación de aislamiento, coordinada y sincronizada casi exclusivamente por el concepto de la operación del comandante” (Ejército Argentino, 2015, p. Cap XIII - 24) y en donde los lapsos de las operaciones serán prolongados y desgastantes dependiendo generalmente de las acciones y toma de decisiones que adopten sus jefes subordinados.

Las operaciones militares en terreno urbano, presentan consideraciones únicas de apoyo de fuego. Establecen que los edificios proporcionan cubierta y encubrimiento al enemigo limitando la observación de los objetivos y exponiéndolos en un tiempo breve con lo cual hacen que tengan dificultades para detectar blancos con una observación adecuada y restringe la ejecución de fuegos indirectos y “en donde los daños colaterales y los efectos de los escombros deben considerarse durante la selección de las municiones, la importancia de las comunicaciones efectivas, reglas de empañamiento, medidas de control y se amplían los procedimientos para prevenir el fratricidio (Cuerpo de marinos USA, 2007, p. 112).

Antes estos escenarios las guerras convencionales en la actualidad ha dejado de ser la regla y ha pasado a ser la excepción y en donde la población civil se ha convertido en un actor importante durante los diferentes conflictos.

Estos escenarios han llevado a las diferentes Fuerzas Armadas a buscar variantes tecnológicas para solventar dicha disminución de las capacidades del material bélico que posee cada uno de ellas, y donde la Artillería de Campaña no es una excepción.

Actualmente la Artillería de Campaña cuenta con cañones Citer 155 mm, vehículos de combate de Artillería (VCA)- Palmaria 155 mm, Obuses Oto melara de 105 mm y morteros pesados de 120 mm (este material se encuentra provisto en el Grupo de Artillería Aerotransportado 4) y los cuales ven afectadas sus capacidades al tener que ser empleados en ambientes urbanos donde el blanco a batir se encuentra mezclado o mimetizado con la población civil y donde la precisión de estos puede ocasionar daños colaterales que hoy en día son inadmisibles, incurriendo en crímenes de guerra debido al principio de proporcionalidad, el cual establece que el comandante al determinar un objetivo militar debe evaluar la proporción entre el beneficio o ventaja militar concreta y directa del ataque al objetivo en relación con los daños colaterales (empleo limitado del poder de daño o destrucción) que al atacarlo se podrán producir en personas o bienes protegidos por el Derecho Internacional del Conflicto Armado (DICA). Todo

lo mencionado anteriormente no se estaría cumpliendo en el conflicto de Rusia con Ucrania, ya que la artillería convencional ejecuta fuegos sobre centros urbanos para hostigar, sin importar la población civil, ocasionando grandes pérdidas tanto de infraestructura como de vidas humanas.

El material de artillería que se encuentra provisto en la unidades de nuestro ejército posee las capacidades de transportar rápidamente el fuego de sus piezas dentro de una zona amplia sin necesidad de cambiar de posición, concretar una importante masa de fuego sobre un blanco o serie de blancos, ejecutar contra blancos determinados, fuegos precisos con la munición adecuada, en cualquier condición meteorológica y terreno, efectuar fuego con o sin reglaje previo, desplazarse rápidamente a nuevas posiciones y proporcionar datos y control topográfico para el tiro de las armas pesadas de los elementos básicos de combate (Ejército Argentino, 2019, p. 7). Estas capacidades se verán disminuidas si debieran ser utilizadas en ambientes urbanos, sobre todo donde las edificaciones por sus dimensiones, no son aptas para la ejecución del tiro curvo de sus armas, además de las calles angostas para maniobrar, debido al volumen de su material sobre todo con el materia de 155 mm Citer y Palmaria, la exposición de este material a las armas antitanque debido a la cercanía a la que se deberían encontrar los cañones para ejecutar el apoyo de fuego a los elementos básicos de combate debido a los obstáculos existentes en este tipo de ambientes, afectaran considerablemente su empleo y sus capacidades, resultando dicho material inapropiado para este tipo de ambientes. Además, se deberá tener en cuenta que dadas las características del combate en este tipo de ambientes durante la ejecución del fuego de artillería puede provocar que fragmentos de escombros o de las infraestructuras dificulten el avance de los elementos básicos de combate, lo que será necesario la utilización de los ingenieros para la apertura de brecha.

De acuerdo a experiencia desarrolladas en el Ejército de Tierra de España (2007), en el marco de un ejercicio de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), el Ejército

de Tierra de España organizó sus fuerzas de acuerdo a una detallada organización y en la cual su “clave del éxito se asentó en un adecuado planeamiento de objetivos y en no considerar de forma aislada a los medios productores de apoyo de fuego. Los morteros de 120 mm fueron empleados contra aquellos objetivos sobre los que no era posible el fuego de artillería de campaña y en cambio, si era necesario alcanzar efectos semejantes. Cuando se corría peligro de producir fuego fratricida, se empleaban los morteros de 81 mm” (Ejército Español, 2007, p. 69). Este procedimiento

Ante esta organización planificada y ejecutada por el ejército español, le permitió obtener muy buenos resultados, y la experiencia adquirida por el mismo, los llevo a la necesidad de tener que batir blanco cubierto tras los edificios mediante el empleo de apoyo de fuego de puntería indirecta, lo cual les resulto crítico llevándolos a tener que disponer de un abanico de municiones letales y no letales.

En la actualidad nuestro ejército con el material que poseemos, podemos tender a este tipo de organizaciones lo cuales se verán limitados por la falta de munición especial necesaria para este tipo de combates. A la vez, hay que establecer que esta organización llevada a cabo por el ejército español fue utilizada hace casi 15 años y donde la tecnología existente en el mundo no era la que existe actualmente. Es por ello, que para llevar a ejecución las operaciones en este tipo de ambientes se deberá hacer un uso intensivo del material existente en nuestra fuerza, adoptar estrictas coordinaciones orientadas a evitar bajas provocadas por el propio fuego de artillería y poseer un adiestramiento e instrucción especializado.

Con el empleo del material y la doctrina existente, la artillería se ubicará inicialmente fuera o en las afuera de la ciudad, cumpliendo el efecto de aislamiento del campo de combate. Esta función de aislar el campo de combate es especialmente útil para la artillería, teniendo en cuenta que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) tiene una dimensión de casi 14 x 14

km aproximadamente, el cual, permite perfectamente que la artillería pueda ubicarse en los límites de la ciudad y aislarla evitando así posibles refuerzos.

La artillería, además puede desplazarse hacia el interior de las ciudades durante el periodo de oscuridad o de poca visibilidad, a medida que progresa el ataque; siempre buscando maximizar el enmascaramiento de las posiciones de artillería, debiendo estas ser en parques, campos deportivos, pistas de carreras o estacionamientos, los cuales deben poseer diferentes rutas de escape.

Pero no basta solo con estos aspectos, sino que se deberá recurrir a un aspecto fundamental en los conflictos actuales y futuros que es la tecnología. La misma, empleada en el apoyo de fuego, le ha proporcionado a la mayoría de los países del primer mundo e incluso a países que no lo son, pero que conviven en conflictos desde hace décadas una solución a los muchos de los problemas existentes como eran los derechos humanos, la intervención de la Corte Penal Internacional y el juzgamiento social, etc. Esta tecnología empleada en el apoyo de fuego está dada por el empleo de la munición guiada o la implementación de espoletas de control de trayectoria, la que por sí misma o mediante un control externo del sistema de armas del que forma parte, puede modificar su trayectoria balística para impactar con precisión sobre el blanco asignado o adquirido, sumada al sistema de artillería Sistema Automático de Tiro de Artillería de Campaña (SATAC) que puede ser empleada en el material de Vehículo de Combate de artillería (VCA) Palmira y el empleo de VANT de combate para que la artillería con munición guiada como la MuGAP que se encuentra en desarrollo en nuestro país pueda batir el blanco. Si bien todos los sistemas antes mencionados requieren de un presupuesto que no resulta una variable constante y que tendrá sus bajas y altas, el primero es una cuestión presupuestaria orientada a la compra de estos misiles o espoletas.

Actualmente existen diferentes tipos de munición guiada de artillería en el mundo, entre los que se encuentra la munición guiada Excalibur, el cual es un proyectil calibre 155 mm con

alcance de 40 km, guiado por GPS y de origen norteamericana. Este tipo de municiones tiene la capacidad de batir blancos tanto estáticos como móviles en su nueva versión Excalibur – S. El margen de error es mínimo, entre 2 y 4 metros, lo que permite reducir también los márgenes de seguridad del personal propio que se encuentra próximo a la zona del objetivo y reduce al máximo el potencial de daño colateral. Este tipo de municiones es tan preciso que está pensada para atacar objetivos especiales valiosos que se encuentran en un núcleo de población denso. (infodefensa, 2021).

Existen otros modelos de este tipo de munición guiada, como es la versión italiana Vulcano que posee un alcance de 70 km para obuses de 155 mm, guiada por GPS y cuya precisión es de 5 metros, o la munición rusa Krasnopol empleada por los obuses de 152 y 155 mm con un sistema de guiado semiautomático por láser (marcación a 5 km), estabilizada por alerones y con ojiva explosiva y cuyo alcance es de 25 km.

Con respecto a las espoletas de control de trayectoria es lo último en tecnología y permite transformar a la munición tonta en inteligente, lo que resultaría económico a las arcas del ejército ya que estas espoletas se colocarían en el stock de munición ya existentes en los polvorines de nuestra fuerza.

En el Ejército Argentino se encuentra interrumpido el desarrollo del proyectil MuGAP, el cual surgió como un proyecto de munición inteligente, pero nunca tomó la fuerza para su desarrollo.

El segundo sistema es una actividad que se encuentra llevándose a cabo y es la aplicación del sistema SATAC en los VCA Palmaria, ya que dicho sistema ya se encuentra disponible en el material de 105 mm Oto melara y en el 155 mm Citer, este sistema permite conducir Unidades de Artillería de Campaña y de otros elementos de apoyo de fuego, empleando personal, equipamiento y otras facilidades requeridas a los efectos de planificar, dirigir, controlar y evaluar el cumplimiento de la misión de apoyo de fuego asignadas. Cuenta con un sistema de

comunicaciones y procesamiento de información de los diferentes subsistemas del arma de artillería (observadores adelantados, sensores diversos, central de tiro y terminales en las piezas, así como las estaciones meteorológicas) para permitir el análisis de la información de blancos, la información balística y meteorológica necesaria, sus asignación a las agencias de fuego disponibles y la determinación de los datos de tiro para batir eficazmente esos blancos gracias a la transmisión de la información en paquetes digitales de datos, que acelera el proceso desde que se solicita fuego sobre un blanco hasta que este es eficazmente batido. (Pucara Defensa, 2020)

El sistema SATAC tiene la ventaja que permite batir un blanco de oportunidad con rapidez, reduciendo en un 50% el tiempo en comparación con los tiempos óptimos del adiestramiento actual.

El SATAC estará integrado al Sistema Integrado Táctico del Ejército Argentino (SITEA). Este sistema consiste en el desarrollo de un puesto comando de nivel Gran Unidad de Combate, expandible hasta Gran Unidad de Batalla, el cual sirve de soporte a otros programas, entre ellos el programa de conducción táctica y dirección técnica de los fuegos terrestres, con el cual el Comandante puede influir de manera directa en la Batalla, combinando la maniobra de los elementos de combate. (Álvarez Suarez, 2014)

Y en tercer sistema son las aeronaves no tripulados o drones los cuales se hará mención posteriormente en el presente capítulo.

### **Incremento de las Capacidades de la Artillería Mediante el Empleo de los Vehículos Aéreos no Tripulados en el Combate Urbano.**

Los vehículos aéreos no tripulados o drones son aeronaves que realizan diferentes tareas o actividades, tanto activas como pasivas referidas a vigilancia, inteligencia, reconocimiento, transmisión de información, adquisición de blancos e incluso ataques a blancos fijos y móviles, tendientes al logro de los objetivos en todos los niveles de la conducción.

Este tipo de vehículos aéreos no tripulados, forman parte de un sistema constituido, además de los VANT, del equipo o equipamiento que se le coloca a los mismos, lo que le dará origen a la misión. Este equipamiento puede ser externo o interno y está compuesto por siete subsistemas, ellos son: los sensores de movimiento, infrarrojos, o de video que le darán la característica de drones de vigilancia, reconocimiento, y adquisición de blancos. Si en cambio el equipamiento tiene por misión de provocar un daño o destruir una persona o cosa será equipado con misiles. Además de los dos subsistemas antes mencionados estará conformado por la parte humana quienes serán los operadores de los mismos, así como todos aquellos encargados del abastecimiento y mantenimiento logístico. Como cuarto subsistema mencionaremos al sistema de control de tierra con el cual se opera los VANT. Los tres subsistemas restantes son las pantallas de las estaciones de control de tierra y el sistema de comunicaciones existente entre el control de tierra y la aeronave, abarcando también el software y hardware. Por último, el subsistema de apoyo logístico, el cual se encarga del mantenimiento y sostenimiento del sistema. Cabe señalar que el montaje de los subsistemas antes mencionados, demandará un esfuerzo tanto económico para la obtención del material, así como el desarrollo de su mantenimiento y el de adiestramiento de su personal.

La importancia que poseen este tipo de drones en el ámbito militar es la de lograr un eficiente objetivo como es el de destruir la máxima capacidad del enemigo, sacrificando el mínimo de medios y hombres.

Las capacidades que poseen estas aeronaves en el ámbito militar están dadas en primer lugar por sustituir al ser humano en la ejecución de misiones riesgosas lo cual disminuye la cantidad de bajas de combate operando las aeronaves de forma remota, otra capacidad de los VANT es la de poder ejecutar acciones de combate de difícil acceso para otros tipos de dispositivos o sistemas, tanto para la adquisición de blancos como para la ejecución de misiones de

fuego a través de vehículos aéreos de combate no tripuladas (VACNT), también podemos mencionar que otra de las capacidades que posee este tipo de VANT es la precisión con la que ejecuta sus misiones de fuego lo cual es una ventaja de consideración al ser empleada en localidades o ciudades donde existe una densa cantidad de población y donde es necesario contar con armas que no provoquen daños a terceros sobre todo a los civiles que muchas veces se niegan a abandonar sus viviendas y quedan expuestos a la influencia de los daños colaterales provocados por la acción del fuego propio o del enemigo.

Este tipo de vehículos aéreos no tripulados son de gran valor para localizar blancos de forma rápida, precisa y segura. A su vez por su reducido tamaño, proporciona una pequeña superficie de refracción, lo que las torna prácticamente invisibles a las vistas del radar. En el caso de ser detectadas, son muy difíciles de atacar con los sistemas de armas convencionales. Por otra parte, los costos de mantenimiento y la servidumbre necesaria para su funcionamiento con respecto a un sistema tripulado son muy inferiores. Los VANT otorgan al comandante una enorme flexibilidad y versatilidad, ya que le permite en poco tiempo acceder a información en tiempo real y determinar su ubicación planimétrica, para ser batido por algún sistema de armas. (Álvarez Suarez, 2014)

Es así que este tipo de tecnologías utilizada en muchas partes del mundo en la actualidad sobre todo por aquellos países que conviven desde hace décadas con conflictos territoriales, étnicos, religiosos o solamente por intereses económicos les ha facilitado a aquellos líderes o comandantes tomar decisiones más acertadas en cuanto a los daños colaterales evitando así el juzgamiento de la comunidad internacional y sobre todo el cumplimiento de las misiones.

La artillería de campaña no escapa a esta actualidad y debe adaptarse a las tecnologías existentes y perfeccionar a sus hombres para hacer frente a los conflictos modernos como son los que se desarrollan en ambientes urbanos, ejemplo de ellos son los conflictos que se llevan a

cabo en Nagorno Karabaj (entre Kazajistán y Armenia), en la Franja de Gaza (entre Israel y Palestina), o en Afganistán (entre los Talibanes y el gobierno afgano).

Si bien en el Ejército Argentino la producción de vehículos aéreos no tripulados se inició hace más de dos décadas, su avance ha sido lento, debido sobre todo a cuestiones presupuestarias que le ha sido asignada a las Fuerzas Armadas y mucho de esos proyectos han quedado desactivados. En la actualidad se dispone de drones para misiones de vigilancia, reconocimiento aéreo e inteligencia como es el Lipan XM4 desarrollado en el año 2012, el cual es empleado por las unidades de inteligencia de nuestro país.

En cuanto a la adquisición de blanco, la artillería de campaña dispone de los VANT denominados Mavic 2 Enterprise que permite ejecutar misiones tácticas durante 30 min tanto de día como durante la noche dada por las características que poseen estos drones. Otras de las funciones que posee estos VANT es la de mapeo del terreno para su utilización de topografía, siendo esta última su función más explotada en la actualidad. Estos VANT ya se encuentran operativos en la Batería de Adquisición de Blancos. (BABAC).

Ante la deficiencia de no contar con VANT en nuestro país que cumplan la función de detección, localización y transmisión de blancos, es que se debe recurrir a la compra de VANT que se encuentren en el mercado y que se encuentren al alcance del presupuesto de nuestro país como son los Hermes 900 de origen israelí. Estos VANT poseen una capacidad de 300 kg de carga útil, una velocidad máxima de 200 km/h y una resistencia de 36 horas, además incluyen sensores electroópticos/ infrarrojos, radar de apertura sintética e indicación de objetivos en movimientos terrestres, comunicaciones e inteligencia electrónica, guerra electrónica y sensores hiperspectrales. Este tipo de VANT ha sido utilizado por Azerbaiyán en el conflicto con Armenia. Otra mención de este tipo de VANT es que ha sido adquirido por países americanos como Chile, Colombia, Brasil y México entre otros, ya que los mismos son utilizados en Sudamérica para actividades pasivas como reconocimiento, vigilancia, seguridad y alerta temprana.

Con respecto a los vehículos aéreos de combate no tripulados, más conocidos como drones de combate han cambiado la forma en que las operaciones militares de mayor riesgo se han llevado a cabo. En los últimos conflictos, los drones de combate han ayudado a salvar vidas, encontrándose equipados con sensores y cámaras, así como con armamento.

En cuanto al diseño de este tipo de VACNT, nuestro país no dispone de vehículos aéreos no tripulados que reúnan las características de estos sistemas de combate, pero si, se dispone de proyectos en desarrollos como así también proyectos que han quedado suspendidos por falta de presupuestos.

En cuanto al Sistema de Armas, como se ha mencionado, se tiene gran deficiencia, ya que el Ejército Argentino no cuenta con un desarrollo de VANT de combate, aunque si lo pretende desarrollar a futuro con la Fuerza Aérea con el VANT AR – 2E “Kentur” (Ex Vigia 2 - B) perteneciente a la clase 2 Plus. Su primer prototipo se encuentra en fase de desarrollo y posee características tales como 17 horas de autonomía, un techo operacional superior a los 15.000 pies y una capacidad de portar 150 kg de carga (sensores o armamento) en puntos fijos bajo las alas o en una bahía interna de su fuselaje, contara también con un sensor multiespectral y enlace satelital. (Pucara Defensa, 2020)

En el ámbito de Latinoamérica los desarrollos de los VANT no se encuentran en ejecución al igual que en nuestro país, aunque si se encuentran en desarrollo diversos VANT, siendo el Avibras Falcão de origen brasileño, el VANT que según sus características tiene previsto a futuro equiparlos con armamento. Este VANT se encuentra diseñado para misiones de reconocimiento, adquisición de objetivos, apoyo para la dirección de disparo y vigilancia terrestre y marítima. Tiene una autonomía de más de 16 horas y una capacidad de carga útil de 150 kg, y está configurado para llevar un sensor electroóptico y un radar con un alcance de 1.500 km. (infodefensa, 2016)

En cuanto al armamento disponible para estos tipos de VACNT, en la década pasada fabricaciones militares inicio el desarrollo de una munición guiada modular y multipropósito denominada Munición Guiada Argentina de Precisión (MuGAP), la cual es proyectada en una versión en calibre de 122 mm para ser utilizadas en las cohetas “CP30”, pero además para la utilización de en vehículos aéreos no tripulados. La etapa final de la trayectoria de la MuGAP será controlada a través de un sistema integrado inercial/ GPS de baja observabilidad (alta supervivencia) para obtener un círculo de error probable menor a 15 metros y con un alcance eficaz de 25 km. Esta munición dispondrá de una cabeza de combate para empleo contra tropas, vehículos, buques, fortificaciones, etc. Este desarrollo se encuentra interrumpido por falta de presupuesto lo que su empleo estaría limitado a la asignación económica del Estado. Previendo su desarrollo a largo plazo.

Ante esta limitación, existen diferentes VACNT que presupuestariamente y de aparecer el recurso dinerario estaría al alcance de nuestro país, sin tener en cuenta los costosos VACNT que diseña o desarrolla grandes potencias mundiales en este tipo de tecnología como son los Estados Unidos, Israel, Irán, etc. Estos VACNT son los Bayraktar TB2 de origen turco, los cuales han sido probados en combates en Siria y Libia, pero sobre todo operado con éxito por Azerbaiyán contra las fuerzas armenias en Nagorno Karabaj, así como las Fuerzas Armadas de Ucrania contra las fuerzas invasoras de Rusia, mostrando su letalidad contra sistemas antiaéreos, artillería, unidades blindadas, puestos comandos o concentración de tropas y que existen varios países que han adquirido los servicios de estas aeronaves o se encuentran interesados en incorporarlos en sus organizaciones militares, tales como Albania, Qatar, Ucrania, Azerbaiyán entre otros. El Bayraktar, con sus sistemas electrónicos, de software, su diseño aerodinámico, y sistemas secundarios completamente diseñados y desarrollados por Turquía, se destaca entre los sistemas VACNT más avanzados del mundo en su clase por la automatización y rendimiento de vuelo.

Tiene una altitud record de 8.200 metros, con una autonomía de más de 24 horas en el aire y puede transportar 150 kg de carga útil, siendo capaz de funcionar de día y de noche. (Aviacionline.com, 2021)

El armamento que utiliza este tipo de VACNT está provisto con munición inteligente guiada por láser y pudiendo ser cohetes guiados por láser, misiles del tipo antitanque aire – superficie, micro munición inteligente, misiles antitanque aire – superficie de largo alcance o sistema de misiles de 70 mm.

Un tema a tener en cuenta es valor del Bayraktar TB 2 que según el economista.es (2022) establece que este tipo de VACNT ronda entre uno y dos millones de dólares por unidad, algo muy por debajo de la media que establece el mercado que es de 15 millones de dólares. Este valor se debe tener presente y enmarcarlo en el gasto de defensa que poseen aquellos países que son líderes en este aspecto o que se encuentran en conflicto e invierten en este tipo de tecnologías.

Tabla 1

Cuadro comparativo de gastos en defensa.

País	Gasto de Defensa en millones de dólares
Estados Unidos	778.000 – destina 30.081 millones de dólares a equipamiento
China	252.000
India	72.900
Rusia	61.000
Reino Unido	59.200
Ucrania	11.800
España	10.000

Argentina	2.100 – solo 63 millones de dólares son destinados a equipamiento.
-----------	--

Nota: esta tabla demuestra los gastos de defensa de los diferentes países, los cuales fueron extraídos de varias páginas de internet (Pucara defensa.org 2021, datos macro.expansion.com 2021 y diario as.com 2022).

Una de las características que deben ser mencionadas es las clases de VANT y el motivo por las cuales varia su clasificación. Se los pueden clasificar de acuerdo a su tamaño, prestaciones, carga útil que pueden portar, etc. En ese orden de ideas, se los puede catalogar en clase 1, cuando son de tamaño pequeño y pueden portar hasta 10 kg de carga, los VANT clase 2, se trata de vehículos de tamaño mediano que tienen una capacidad de portar hasta 30/40 kg de carga útil y clase 3, son los de mayor tamaño y pueden portar hasta 250 kg de carga.

Como hemos mencionado, tanto el modelo de VACNT como la munición que se emplearía para este tipo de aeronaves en nuestro país se encuentra en desarrollo y el término del proyecto rondaría el largo plazo (más de 10 años) debido a la infraestructura actual y el presupuesto con el que cuenta las Fuerzas Armadas.

## Tabla 2

Cuadro comparativo de VANT – VANT de combate en desarrollo y propuestos.

VANT / VACNT	HERMES 900	MOVIC 2 ENTER-PRICE	AR – 2E KENTUR	AVRIBAS FALCÃO	BAYRAKT AR TB 2
<i>Vel máx</i>	200 Km/h	72 Km/h	--	--	220 km/h
<i>Carga útil</i>	300 kg	20 kg	150 kg	150 kg	150 kg
<i>Clase</i>	3	2	3	3	3
<i>Autonomía</i>	36 hs	31 min	17 hs	16 hs	24 hs

<i>Origen</i>	Israel	China	Argentina	Brasil	Turquía
<i>Accesorios</i>	Sensores electrónicos/ infrarrojos, radar, comunicaciones e inteligencia electrónica, guerra electrónica y sensores hiperspectrales.	Cámara térmica infrarroja y cámara visual.	Sensor multiespectral y enlace satelital	Sensor electroóptico y un radar con un alcance de 1.500 km	Sensores de orientación e imágenes Utiliza sistema de munición inteligente guiada por láser
<i>Modelo</i>	VANT	VANT	VANT / VACNT	VANT / VACNT	VACNT
<i>Situación</i>	Probado en combate	En actividad	Proyecto	Proyecto	Probado en combate

Nota: esta tabla demuestra los vehículos aéreos no tripulados de similares características tanto de nuestro país como las del mercado acorde a las necesidades de nuestro país.

### **Conclusiones Parciales**

En la guerra se ha tratado en todo momento y con el transcurrir de los tiempos vencer a su oponente. La forma de lograrlo se ha manifestado por emplear un poder de combate que pudiera imponerse a su adversario mediante un desbalance de medios, acciones y/o efectos que disminuyeran las capacidades del oponente. Es por ello que la historia ha demostrado que los diferentes conflictos entre fuerzas regulares en las cuales existe actualmente una diferencia generacional entre los sistemas de armas que utiliza cada uno de ellos, no puede ser salvada por

ninguna otra variable (doctrina, adiestramiento, capacidades de sus líderes) si no es, adaptándose a la tecnología o combatiendo de forma irregular en ambientes urbanos.

Las grandes concentraciones urbanas que conforman los escenarios de combate dejan de ser la excepción y pasan a ser el campo de batalla habitual, ya que allí las fuerzas armadas de los estados que actúan de forma legal se encuentran en desventaja por tener la necesidad de mostrarse como tales para legalizar su condición de combatientes, condición ausente en quienes las enfrentan. Si bien nuestro país es más factible una guerra convencional donde se desarrollan combates en zonas abiertas y no en combates urbanos, es obligación de las Fuerzas Armadas estar preparada para proteger aquellos intereses que son vitales para nuestra nación como son Vaca muerta, las centrales nucleares de Atucha I y II, etc.

En estos tipos de ambientes urbanos, el apoyo de fuego, sobre todo la artillería de campaña ha disminuido sus capacidades viéndose influenciado por las características de estos ambientes, donde los combatientes están inmersos en la sociedad, las estructuras edilicias son un gran obstáculo para el empleo de la artillería y la densa población en las localidades son factores que hacen decrecer el empleo de la artillería de campaña tradicional.

Ante esta limitación de las capacidades, la artillería de campaña así como todos los sistemas que componen las Fuerzas Armadas deberán recurrir a la tecnología para evolucionar y hacer frente a los conflictos modernos donde no existen campos de combate lineales o donde el combatiente irregular se mimetiza con los ciudadanos en localidades densa de civiles y donde los daños colaterales producidos por efecto del empleo de la artillería sería seriamente perjudicial para la imagen de aquellos que conducen la guerra.

Es por ello, que los ejércitos más poderosos de mundo e incluso mucho de ellos que no lo son y viven en constante conflictos, generalmente territoriales se han iniciado en el empleo de los vehículos aéreos no tripulados y que dadas sus características conllevan ciertas ventajas y desventajas, que según su costo – beneficio deberán ser analizadas por el Comandante de un

Teatro de Operaciones para determinar su utilización. Entre las ventajas de la utilización militar de los VANT, la primera es que no se arriesgan vidas humanas en sus operaciones. Al no llevar piloto, el VANT no está limitado por el tiempo de permanencia en la misión y son de difícil detección y sobre todo su neutralización mediante el empleo de armas convencionales.

Un factor que tenemos que tener presente en uno de los conflictos actuales es, que los VANT no solo son empleadas en guerras híbridas, sino que han sido utilizadas en una guerra convencional como es el conflicto de Nagorno Karabaj donde los actores son dos estados y por el cual, hoy en día los drones se volvieron un instrumento indispensable de la guerra moderna. Y todo indica que, para el futuro, su importancia crecerá exponencialmente.

## Capítulo 2

### **Organización y Empleo del Sistema de Artillería de Campaña Integrado por Vehículos Aéreos no Tripulados y Munición Inteligente.**

#### **Finalidad del Capítulo**

El presente capítulo tiene por objetivo particular el de determinar la organización y el concepto de empleo del Sistema de Artillería de Campaña empleando vehículos aéreos no tripulados para su ejecución en áreas urbanas. A partir del presente objetivo, se intentará establecer una estructura organizacional que mejor satisfaga las necesidades de la Gran Unidad de Batalla, teniendo en sus subsistemas la incorporación de los vehículos aéreos no tripulados, y buscando como premisa la factibilidad de la concreción de la misma en el mediano plazo. Posteriormente se enunciará el concepto de empleo de la nueva organización de artillería durante los combates urbanos, adaptándose a las características del ambiente geográfico particular de nuestro territorio nacional.

#### **Determinación de la Misión y Capacidades de la Nueva Organización.**

Antes de determinar la misión y las capacidades de la nueva organización deberemos en primer lugar definir la función de apoyo de fuego, y posteriormente el sistema en el cual estará inmerso y en la que formará parte la nueva organización.

#### ***Apoyo de Fuego como Función de Combate***

“Las funciones de combate son actividades básicas, tareas y sistemas agrupados por una naturaleza afín que realizan los medios que componen la Fuerzas Terrestres durante el desarrollo de las operaciones tácticas”. (Ejército Argentino, 2015, p. Cap II - 5).

El accionar táctico de las organizaciones que conforman los medios de las Fuerzas Terrestres es necesariamente sistémico, y conforman los subsistemas básicos que amalgaman dicho sistema. Las funciones de combate son: comando y control, maniobra, apoyo de fuego, inteligencia, protección y sostenimiento.

El apoyo de fuego es una función de combate relacionada con los sistemas y actividades que aseguran la libertad de acción a los elementos de maniobra mediante el apoyo de fuego superficie-superficie dado por la artillería de campaña, superficie-aire ejecutada por la artillería de defensa aérea y aire - superficie mediante el empleo de aviación de ejército con los helicópteros artillados o drones. (Ejército Argentino, 2015)

La función de apoyo de fuego está compuesta por el sistema de artillería de campaña integra como arma y elemento de apoyo de fuego a las fuerzas terrestres, entendiéndose a estas como “fuerzas preponderantemente del ejército, organizadas, equipadas y adiestradas para conquistar o controlar terreno, destruir al enemigo... mediante el desarrollo de operaciones militares para ganar la batalla en el ambiente terrestre en todas las fases del conflicto”. (Ejército Argentino, 2019, p. Cap I - 1)

Según lo establecido en el reglamento de conceptos rectores de Artillería de campaña (2019), los elementos de artillería se encuentran organizadas, equipadas y adiestradas para conducir y ejecutar el volumen de fuego sobre los blancos terrestres durante las operaciones tácticas, posibilitándole al comandante contar con un elemento que contribuya para el logro de la misión.

### ***La Gran Unidad de Batalla (GUB)***

Según establece el Reglamento de Conducción de las Fuerzas Terrestres, la Gran Unidad de Batalla es un agrupamiento de elementos de distintas armas, tropas técnicas, tropas para operaciones especiales y servicios, bajo un comando único con relativa autonomía para operar.

Las características que posee esta GUB, es que no posee una organización fija, ya que posee orden de batalla y se estructura de acuerdo al espacio geoestratégico y en relación con la misión impuesta. (Ejército Argentino, 2015).

La GUB son las Divisiones y estará constituida por un elemento de comando, un número variable de formaciones y un número variable de grandes unidades de combate. (Ejército Argentino, 2015).

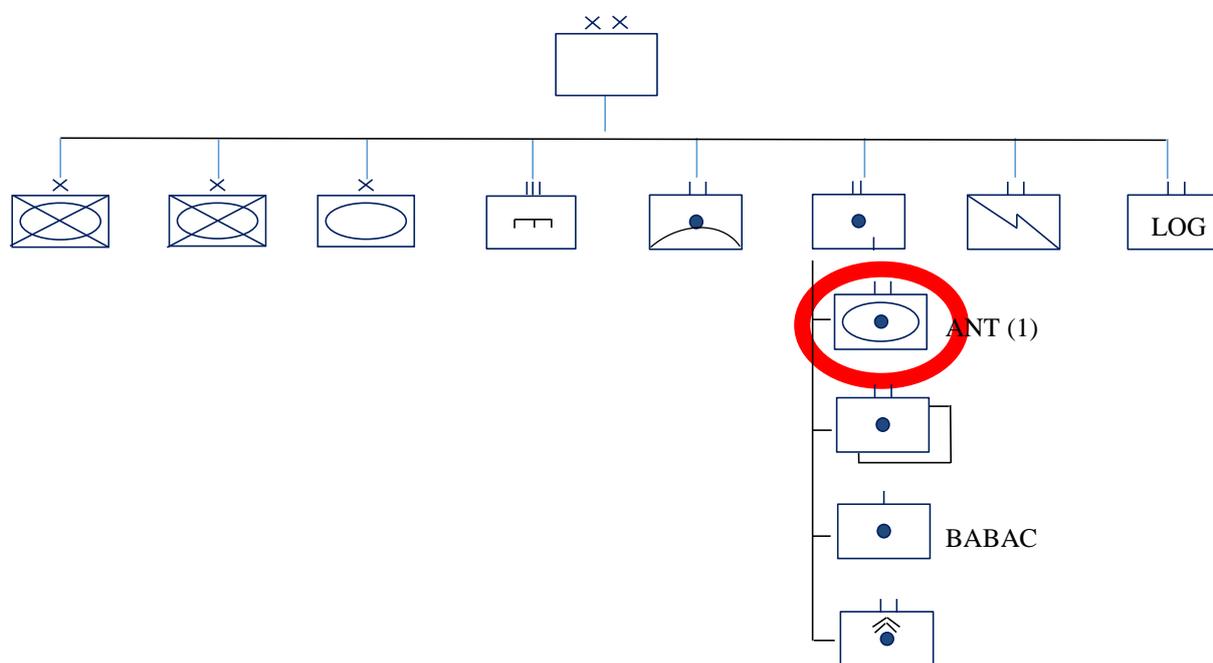
La GUB conducirá operaciones complejas, en un campo de combate complejo y moderno entre las que pueden encontrarse zonas de operaciones lineales, no lineales y no contiguas y zonas de operaciones no lineales y contiguas.

Teniendo presentes estas zonas y en función de las características de los conflictos modernos, es muy difícil determinar espacios geograficos para los combates en ambiente urbanos.

**Gráfico de la GUB a la que pertenece la nueva Organización**

Figura 1

Organización de una Gran Unidad de Batalla tipo



Nota: Ubicación orgánica de la organización constituida por VANT (1). Fuente del Autor

### ***Misión del Grupo de Artillería***

Como se sabe, toda organización se forma en base a su misión y a partir de la misma surgirán los parámetros que guiarán a este elemento de artillería que forma parte de un sistema mayor como es la GUB a hacer frente a los objetivos enmarcados en el ambiente urbano.

Por lo tanto, la misión general que tendrá esta nueva organización de artillería será:

**Conducir y ejecutar los fuegos sobre aquellos blancos altamente prioritarios de superficie que impidan el cumplimiento de la misión de los elementos de maniobra en el ambiente urbano a fin de crear las condiciones favorables para el desarrollo de las operaciones militares.**

Para el cumplimiento de la misión la Unidad de Artillería deberá contar con vehículos aéreos no tripulados, tanto de reconocimiento, obtención de información y adquisición de blancos, a fin de poder brindarle al comandante toda la información necesaria para la toma de decisiones de forma inmediata y oportuna.

Además de lo mencionado para la adquisición de blancos, se debe disponer del material de apoyo de fuego propiamente dicho para cumplir con las finalidades tácticas o roles de apoyo cercano, contraarmas, interdicción y desgaste. Estos roles no solo pueden ser llevados a cabo por los vehículos aéreos no tripulados, sino que pueden ser complementados con los medios de artillería de campaña tradicional de acuerdo con sus capacidades en su mayor expresión:

1. Los VACNT llevarán a cabo los siguientes roles:

- Apoyo cercano, con la finalidad de acrecentar los efectos del poder de combate propio sobre el enemigo, mediante la ejecución de fuegos sobre tropas, armas de tiro directo

sistemas de comunicaciones, comando y control e inteligencia (C3I), posiciones o u objetivos materiales, cuya destrucción influya de forma directa o inmediata en el desarrollo de las propias operaciones.

- Desgaste de material, cuya finalidad será la de infligirle al enemigo los mayores daños posibles; disminuir sus capacidades de conducción; desorganizar su maniobra y/o afectar su capacidad de perdurar en la acción a fin de iniciar el combate en una situación favorable.
- Desgaste moral, cuya finalidad es influir de forma directa sobre la moral del combatiente, produciendo efectos psicológicos y conductas negativas en el enemigo. (Ejército Argentino, 2019)

2. Los VCA Palmaria llevaran a cabo los siguientes roles:

- Contraarmas, donde su finalidad será brindar libertad de acción a la fuerza apoyada mediante la afectación de los sistemas de armas de fuego indirecto del enemigo, adquisición de blancos (incluyendo los observadores adelantados, radares), y los sistemas C3I de los elementos de apoyo de fuego y sistemas de defensa aérea, cuando estas se encuentren en capacidad de influir en forma directa en el desarrollo de las propias operaciones.
- Interdicción, tendrá por finalidad aislar y dar profundidad al campo de combate mediante la afectación de áreas, avenidas de aproximación y objetivos materiales, cuando en el marco de las operaciones profundas del nivel de conducción consideradas se encuentren ocupadas o sean empleadas por fuerzas de reservas, apoyos de combate y logísticos, refuerzos y otros que se encuentren en capacidad de influir en forma indirecta y mediata en el desarrollo de las propias operaciones. (Ejército Argentino, 2019)

Como se observa en los párrafos anteriores, los VCA Palmarias realizan operaciones profundas y de manera convencional, y es lo que se expresa en la doctrina de nuestro ejército en la actualidad, la que se verá modificada con la implementación de la munición guiada de precisión o el empleo de las espoletas de control de trayectoria, pudiendo ejercer estos roles no solo mediante el aislamiento del campo de combate sino también su empleo en el ambiente urbano. Mientras que la implementación de los VANT y VACNT modificarían la doctrina existente dándole mayor preponderancia al empleo de la artillería en el combate urbano.

### ***Capacidades de la Organización***

Establecida la Misión de la nueva organización se deberán establecer las capacidades que debe poseer la organización para dar cumplimiento a las necesidades operacionales y con ello cumplir con la misión impuesta por el comando superior.

Las capacidades que debe poseer esta organización serán las siguientes:

- Localización precisa de los blancos mediante el empleo de los VANT y su transmisión mediante la captura de imágenes a través de los sensores y cámara de video.
- Desplazarse de forma rápida mediante el empleo de los VCA Palmaria para el aislamiento del campo de combate con el empleo de munición inteligente (munición guiada de precisión o munición con espoleta de control de trayectoria).
- Desplazamiento de los VANT para localización de blanco sin poner en riesgo las vidas humanas, logrando con ello la supervivencia tanto humana como del material.
- Precisión en la ejecución de los efectos deseados por los VANT de combate en los ambientes urbanos, minimizando los daños colaterales y el fratricidio.
- Batir blancos mediante el empleo de VANT de combate a blancos fijos y móviles en zonas densamente urbanizada.

- Lograr la sorpresa mediante el empleo de VANT de combate para la obtención de los efectos deseados sobre los objetivos trascendentes de la conducción.

### **Concepto de Empleo de la Nueva Organización en el Combate Urbano de acuerdo al Ambiente Geográfico de Nuestro País.**

Para dar cumplimiento a la misión asignada a esta organización, se deberá considerar que el empleo del sistema de artillería de campaña buscará cumplir con el apoyo de fuego a los elementos de maniobra sobre objetivos trascendentes de la conducción táctica superior, batiendo blancos altamente prioritarios en ambientes urbanos a fin de minimizar los daños colaterales en las operaciones tácticas.

Para el empleo de esta nueva organización se deberá tener en cuenta algunas consideraciones generales tales como:

- a. Emplear dicha organización sobre zonas o ambientes urbanos donde el empleo de los VANT sea eficiente.
- b. Ejecutar operaciones decisivas a nivel Gran Unidad de Batalla (GUB).
- c. Ejecutar el apoyo de fuego sobre blancos trascendentes para la conducción de táctica superior.
- d. Contar con un subsistema de comunicaciones por transferencia de datos seguro y confiable.
- e. Organizar el nuevo elemento de forma mixta, empleando VANT tanto para adquisición de blancos como para combate y cañones de 155 mm.
- f. Contar con un subsistema de comando y control eficiente, confiable y rápido que permita cumplir las misiones fuego en oportunidad y de forma precisa.

- g. Implementación de munición inteligente para el cumplimiento eficiente de las operaciones tácticas.

El concepto de empleo de la organización de artillería está determinada por un ciclo del proceso de apoyo fuego, el cual estará constituido por diferentes etapas, iniciando la misma con la adquisición de blancos que deberá ejecutarse por alguno de los dos medios disponibles en la organización, siendo uno tradicional como son los observadores adelantados de los Puestos Observatorio del Grupo de Artillería o mediante los Observadores adelantados de los elementos básicos de combate y el otro medio es, a través de los vehículos aéreos no tripulados, en ambos casos, los medios enviarán los datos obtenidos ya sea por la utilización de los anteojos VECTOR (observadores) o las cámaras y sensores de los VANT, mediante paquetes de datos al sistema SATAC. Esta información perderá valor y exactitud a medida que transcurra el tiempo, por lo que la rapidez y precisión serán fundamental para el logro de un principio básico de la conducción como es la sorpresa.

La sorpresa obtenida por todo el sistema de apoyo de fuego permitirá desarticular el sistema defensivo enemigo aplicándole un volumen de fuego sobre el blanco no alertado pudiendo ser este un elemento blindado, o arma antitanque, restringiéndole la libertad de acción al enemigo, aunque se verá limitado en cuanto a la aplicación de otro principio fundamental de la artillería como es el principio de masa.

Localizado y transmitido las coordenadas del blanco a través de los medios de comunicaciones de elevada tecnología como es el caso de las radios Harris o Elbit al sistema SATAC, este deberá procesar la información recibida por los diferentes subsistemas del arma de artillería para permitir el análisis del blanco, la información balística y meteorológica necesaria, su asignación a las agencias de fuego disponible y la determinación de los datos de tiro para batir eficazmente esos blancos gracias a la transmisión de la información en paquetes digitales de

datos, que acelera el proceso desde que se solicita fuego sobre un blanco hasta que este es eficazmente batido. (Pucara Defensa, 2020)

La eficacia de los elementos de apoyo de fuego estará condicionada por su adaptación a los diferentes ambientes urbanos existentes en nuestro país, la adecuación de su equipamiento, mantenimiento del material, ambientación del personal y capacitación del personal para operar en los diversos ambientes urbano.

Uno de los conceptos que deben tenerse en cuenta cuando se emplea la artillería de campaña en las operaciones militares desarrolladas en el ámbito urbano, es la presencia de las leyes del Derecho Internacional del Conflicto Armado, y en este caso, es imprescindible hacer mención del concepto de objetivo militar.

El objetivo militar, es todo objetivo que por su naturaleza, ubicación, finalidad y utilización contribuya de forma eficaz a la acción militar y cuya destrucción total o parcial, captura o neutralización bajo las circunstancias implicadas en ese momento ofrezcan una ventaja militar decisiva. (DICA, 1949)

Uno de los conceptos que se deben tener presente en el momento de dar cumplimiento a la misión impuesta por parte del escalón superior es la de identificar el objetivo y que este sea un objetivo militar, como ya lo hemos mencionado en el párrafo anterior. Un método utilizado por el ejército de los Estados Unidos es la denominada matriz CARVER. Esta fue desarrollada por las fuerzas especiales del ejército americano durante la guerra de Vietnam. La palabra CARVER es un acrónimo que significa criticidad, accesibilidad, recuperabilidad, vulnerabilidad, efecto y reconocimiento y se utiliza para identificar y clasificar objetivos específicos especialmente para evitar daños colaterales y economía de recursos y medios. Este método es cuantificable y puede ser usado tanto en operaciones defensivas como ofensivas y para evaluar sus riesgos.

CARVER, se refiere a los siguientes aspectos: Criticidad, el cual determina cuan esencial es el objetivo para la fuerza. Accesibilidad, que determina cuán difícil sería para un adversario acceder o atacar al objetivo. Recuperabilidad, determinar cuan rápidamente ese objetivo puede recuperarse en caso de ser atacado. Vulnerabilidad, determina la resistencia del objetivo ante el ataque de un adversario. Efecto, dado por el impacto o consecuencias que sentirá la fuerza ante la afectación del objetivo. E identificabilidad, es cuan probable es que un adversario reconozca al objetivo, como un objetivo valioso. Este método al ser cuantificable, se le asigna una calificación de 1 a 5 (dándole 5 a lo más esencial) a cada uno de los seis criterios anteriores. La suma de las seis calificaciones, es el número total de lo que se está evaluando como valor del objetivo. Una vez evaluados varios objetivos y calculado sus calificaciones se podrá determinar comparándolos, cual es el objetivo de mayor trascendencia para ser batido por los vehículos aéreos no tripulados. (deepgreenresistance, 2011)

### ***Densidad de Argentina***

Si bien el ambiente urbano es el espacio propio de una ciudad, en el cual el agrupamiento poblacional es de alta densidad, no todos los ambientes urbanos son iguales.

En nuestro país, la densidad poblacional es muy baja, de aproximadamente 16 habitantes por Km<sup>2</sup>, aunque se encuentran repartida de forma irregular en nuestro país, siendo la provincia de Buenos Aires con 50,8 habitantes por Km<sup>2</sup>, la ciudad con mayor densidad de población seguida por Misiones (37 hab x Km<sup>2</sup>), Santa Fe (24 hab x Km<sup>2</sup>) y Córdoba (20 hab x Km<sup>2</sup>). (Instituto Geografico Nacional, 2020)

En contrapartida con lo mencionado anteriormente, las provincias con menor densidad de población son en primer lugar provincia de La Pampa con una densidad de 2,2 habitantes por Km<sup>2</sup>, seguida de Santa Cruz (2,3 hab x Km<sup>2</sup>) y la provincia de Chubut con 2,4 hab x Km<sup>2</sup>. (Instituto Geografico Nacional, 2020)

Este índice trae de manifiesto, que las zonas urbanas no son las mismas en las distintas ciudades de nuestro país y, por lo tanto, la afectación de las características del ambiente urbano sobre el material de artillería serán diferentes.

En las zonas más densas de población, son mayoritariamente urbanas, ya que la mayoría de los ciudadanos se centran en las ciudades más importantes por cuestiones laborales y hacen que estas se incrementen potencialmente. A diferencia de las ciudades con menor índice de población por superficie como son las provincias de la Patagonia Argentina donde no existen estructuras edilicias de importancia que impidan el empleo de la artillería de campaña y que pudiesen limitar sus capacidades.

Ante lo expresado, podemos establecer que la utilización de los vehículos aéreos no tripulados puede explotar sus mayores capacidades en las zonas urbanas más densas, donde su empleo sea eficaz en ambientes donde existan gran cantidad de población, donde el combatiente se mezcla con los ciudadanos y donde la adquisición y neutralización de los blancos sea muy complejo para aquellos que deban tomar decisiones.

A diferencia de lo que ocurre en ciudades con menor densidad de población y donde las estructuras edilicias sean escasas y la utilización de los cañones u obuses con munición guiada sea el material más apto para estos tipos de combates.

### **Organización del Sistema de Artillería de Campaña Empleando los VANT.**

Para el desarrollo de una organización eficiente, se deberá tener presente tanto la configuración interna de la organización como el entorno en donde desempeñará sus actividades, en donde Henry Mintzberg establece que:

“La estructura de la organización es un conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas, consiguiendo luego la coordinación de las mismas” (Henry Mintzberg, 2005, p 26)

El Sistema de artillería de campaña buscará batir los blancos a las más largas distancias, lo que implica que con los medios disponibles en el Ejército Argentino y empleados en un ambiente urbano constituirán una limitación de sus capacidades. Es por ello que se propondrá la organización de un elemento de artillería que posea las capacidades para dar cumplimiento a las operaciones en el ambiente urbano y que se encuentre en el nivel de conducción divisional, el cual estará organizado y equipado de forma mixta, con elementos de artillería que actualmente posee nuestro ejército, sumado a la incorporación de misiles guiados de precisión no solo para ejecutar los efectos de interdicción y aislamiento del campo de combate como parte de las operaciones de configuración sino también para neutralizar o destruir objetivos que requieran de precisión, la incorporación de VANT para la adquisición de blancos y obtención de información y VANT de combate cuando su misión sea la de batir blancos precisos en edificaciones o sectores con una densa población, sin incurrir en daños colaterales y afectación de personal civil.

Otras de las ventajas que debe tener dicha organización, es la de evitar la afectación de vidas humanas de propia tropa ante la limitación de ejecutar las operaciones muy próximas al enemigo y que constituye una vulnerabilidad de las aeronaves ante la presencia de armas anti-tanques o antiaéreas.

“El sistema de artillería de campaña (SAC) está compuesto por diferentes elementos que ejecutan funciones completas por sí mismo, y como parte de la misión del sistema, se comportan como subsistema permitiendo cumplir con la misión”. (Ejército Argentino, 2019, p. Cap I - 6)

La nueva organización contempla los cinco subsistemas que conforman el SAC, dichos elementos son los siguientes:

- Subsistema de adquisición de blanco: comprenderá equipos y materiales que permitan localizar los blancos con precisión en un ambiente complejo como es el ambiente urbano. Estará conformado por radares, aviones no tripulados como son los VANT denominados Mavic 2 Enterprise, Observadores adelantados que se ubicaran en los edificios de gran altura para la obtención de información y localización de blancos mediante el empleo de anteojos VECTOR y sensores ópticos y/o acústicos. Además, se considerarán los sensores de movimiento, infrarrojos, o de video que les darán las características a los drones de vigilancia, reconocimiento y adquisición de blancos.
- Subsistema de comunicación y guerra electrónica: comprenderá facilidades de comunicaciones, que permitirá los enlaces de comunicaciones entre los diferentes subsistemas. Estará conformado por radios Harris o Elbit, que permitirán las comunicaciones mediante la transmisión de datos, lo que permitirá ejecutar las comunicaciones de forma rápida y precisa. Con respecto a los VANT se contemplará las pantallas de las estaciones de control de tierra y el sistema de comunicaciones existente entre el control de tierra y la aeronave, abarcando el software y hardware.
- Subsistema de apoyo técnico: comprenderá el material destinado a la obtención de datos necesarios para proporcionar el apoyo de fuego y datos de tiro. Estará conformado por estaciones meteorológicas para la elaboración de partes meteorológicas, necesarios para el funcionamiento del sistema SATAC. Además, se deberá considerar el sistema de control de tierra, lo que permitirá que pueda manipularse los VANT.
- Subsistema de arma y munición: comprenderá el material de artillería propiamente dicho constituido por cañones, drones de combate y munición guiada o con espoleta de control de trayectoria.

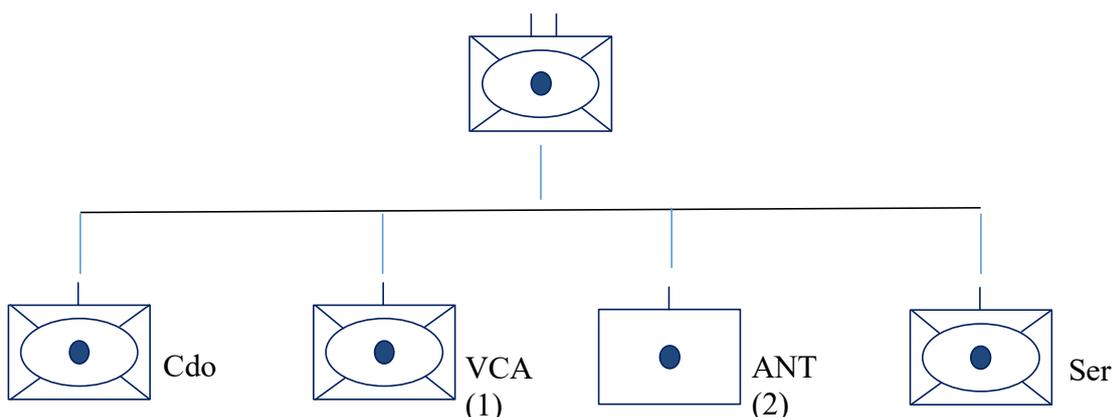
Estará conformada por el material de VCA Palmaria el cual utilizara munición guiada o con la munición actual con las espoletas de control de trayectoria, y los VANT de combate que se encuentran en desarrollo por la Fuerza Aérea como los VANT AR – 2E “Kentur” (Ex Vigia 2 - B) perteneciente a la clase 2 Plus, al cual se le puede incorporar la munición guiada de origen argentino como es la MuGAP también en desarrollo o la compra de VANT de combate disponibles en el mercado como es el caso de Bayraktar TB 2.

- Subsistema logístico: comprenderá los medios de servicios logísticos de mantenimiento, abastecimiento y sostenimiento tanto para los VCA Palmaria como para los VANT de combate.
- Subsistema de comando y control: comprenderá los medios necesarios para realizar la conducción del SAC en el nivel de Gran Unidad de Batalla (GUB), cuya finalidad será la de conducir y coordinar los distintos componentes del SAC y permitir con ello una rápida y correcta toma de decisiones.

### ***Estructura de la organización***

Figura 2

Organización del Grupo de Artillería



Nota: Organización constituida por VCA Palmaria con munición inteligente (1) y VANT de combate (2). Fuente del Autor.

Según establece el Reglamento de Conducción de las Fuerzas terrestres (2015), toda organización que conforma el Ejército Argentino, deberá estar organizada, equipada y adiestrada para dar cumplimiento a la misión que tiene asignada de forma eficiente.

La misión que posee toda organización militar será la de organizarse y adiestrarse en la paz, para enfrentar los desafíos que se planteen en la guerra procurando realizar las menores modificaciones para la ejecución de las operaciones militares.

El elemento de artillería deberá organizarse y adaptarse a las exigencias del ambiente operacional presente, dado en este caso por el ambiente urbano, el cual deberá adecuar los medios disponibles al cumplimiento de la misión o la adecuación de la misión a los medios disponibles.

A los efectos de organizar el elemento de artillería deberá poseer ciertos criterios organizacionales, como ser: flexibilidad, interoperabilidad, modularidad y sustentabilidad.

“La flexibilidad se logra, fundamentalmente, mediante estructuras versátiles, capaces de adaptarse a la situación del momento, permitiéndole incrementar, disminuir capacidades, sin perder la aptitud requerida por la función para la que fue concebida”. (Ejército Argentino, 2015, p. Cap II - 39).

El cumplimiento de este criterio permitira el logro de diversos roles, asi como otro de los criterios organizacionales como es la interoperabilidad.

“La interoperabilidad, es la habilidad de los sistemas, unidades o fuerzas para proveer o recibir servicios de otros sistemas, unidades o fuerzas y para emplearlos de una forma que permita operarlos en forma efectiva e integrada”. (Ejército Argentino, 2015, p. Cap II - 39)

Este criterio permitira a la organización recibir elementos que permita cumplir con una operación específica o integrar un elemento de mayor nivel que la GUB.

“La modularidad, es un criterio organizacional que permite a la fuerza componer capacidades según sea el problema militar. (Ejército Argentino, 2015, p. Cap II - 40)

Según establece el Reglamento de Conduccion de las fuerzas Terrestres, (2015) que cada organización modular debiera poder desarrollar al menos una tarea completa, actuando como subsistema integrante de una sistema mayor, al cual contribuye con sus capacidades propias para el logro de la misión, este criterio aumentara la flexibilidad y la capacidad de respuesta de la organización, optimizando los recursos en beneficio de un máximo rendimiento. (p. Cap II - 40)

Por último “la sustentabilidad, se relaciona con el conjunto de actividades tendientes a mantener una fuerza en operaciones, mediante un apoyo logístico y la incorporación de tecnologías dentro de parámetros presupuestarios realistas”. (Ejército Argentino, 2015, p. Cap II - 40).

El Grupo de artillería como sistema estará dividido en subunidades que le otorgaran a la unidad dar cumplimiento con su misión de forma sistémica. Las estructuras de las organizaciones de las subunidades estaran determinadas al igual que sus funciones en el **Anexo** agregado al mismo.

### **Conclusiones Parciales**

De acuerdo a las necesidades que requiere la Gran Unidad de Batalla para operar de forma sistémica y dar cumplimiento a las operaciones tácticas, la organización de artillería se estructurará de forma mixta, lo cual será necesario para dar cumplimiento de forma eficiente a los roles o funciones de la artillería, mediante el empleo de los vehículos aéreos no tripulados y de los vehículos de combate de artillería (VCA) como sistema de armas.

El Grupo de Artillería es un subsistema dentro de un sistema mayor como es la Gran Unidad de Batalla, el cual debe encontrarse sincronizado con las necesidades de este sistema, para que opere de forma sinérgica.

El Grupo de Artillería compuesto por VANT, tendrá la necesidad de contar con un subsistema de adquisición de blancos, equipados con drones que le permitan adquirir y localizar los blancos de forma precisa dentro de las zonas urbanas y en la profundidad del campo de batalla para cumplir el efecto de aislar el mismo, permitiendo con esta tecnología complementar la adquisición de blanco ejecutada por los observadores adelantados, de detectar los objetivos en aquellos lugares, que debido a las características del terreno, no estén en capacidad de ser adquiridos.

En cuanto al sistema de armas para batir los blancos en los ambientes urbanos, será necesario contar con VACNT y con la munición inteligente más adecuada, que posibilite un máximo de letalidad sobre los blancos y provocar un mínimo de efectos colaterales.

Además, se deberá lograr una evolución tecnológica en los elementos de artillería, que posibiliten una supervivencia de los elementos tanto de material como de personal, debido a las características que poseen los VANT, incrementando a la vez la rapidez de adquisición de blancos, transmisión de datos, y cumplimiento de las misiones de fuego, así como sus correcciones. Esto se obtiene mediante la ejecución de las misiones de fuego por parte del sistema SATAC.

El Grupo de Artillería que emplea los VANT como elemento sobresaliente de la organización, cumple con los criterios organizacionales de flexibilidad e interoperabilidad, dado que permitirá cumplir con las operaciones tácticas en el ambiente urbano tanto dentro de la ciudad como fuera de la misma, sin modificar la función para la que fue creada, mediante la utilización de sus medios y adaptándose a otras organizaciones como puede ser una Agrupación de Artillería o recibiendo elementos para cumplir con operaciones particulares y temporarias. En cuanto a los criterios de modularidad y sustentabilidad se logrará incorporando tecnología a

su organización como son los VANT, permitiéndole ejecutar las capacidades para lo cual fueron concebidas.

La nueva organización propuesta tiene como finalidad su empleo en ambientes urbanos, y sobre blancos trascendentes, que le requieran al comandante de la operación táctica, darle solución a un problema complejo, y evitar así el impacto político que puede ocasionarse cuando las operaciones militares son dirigidas sobre objetivos militares, pero cuando el beneficio o ventaja militar concreta y directa del ataque no lo es tanto en relación con los daños colaterales que pueden producirse como efecto de los medios utilizados.

## Conclusiones Finales

La experiencia vivida por los diferentes países en los últimos conflictos bélicos nos presenta a la artillería como protagonista, ya sea integrando fracciones de combatientes irregulares en conflictos de baja intensidad o en Grandes Unidades de Combate o de Batalla de Fuerzas Convencionales.

Actualmente los conflictos armados se llevan a cabo en ciudades con grandes cantidad de población como ha sucedido en las guerras de Irak, Afganistán, Nagorno Karabaj, Ucrania, etc, que poseen un presupuesto de defensa ilimitado y donde las estructuras edilicias son utilizadas por el combatiente irregular o regular para su protección y ante ello, se ven limitadas las capacidades del empleo de la artillería de campaña, lo que hace que en nuestra doctrina se le asigne tareas o funciones de aislar el campo de combate, debido a que no cuenta con los medios necesarios para ser utilizado en ambientes urbanos y cuyos efectos ocasionados por la munición disponible en nuestro ejército es desventajoso para un comandante que debe tener en cuenta los daños colaterales que surgen de la toma de decisiones.

El Sistema de Artillería de Campaña, como principal sistema de apoyo de fuego del instrumento militar terrestre debe adaptarse a estos cambios, tanto de procedimientos, de ambientes, de evolución de la tecnología entre otros factores y que hacen a estos combates complejos y de complicada toma de decisiones por parte de los comandantes o líderes. La artillería en el combate urbano no puede ser utilizada para batir zona, sino que debe aplicar a sus capacidades, la tecnología vigente para evitar afectar a la población civil como ocurre en muchos acontecimientos que se viven en la guerra entre Ucrania y Rusia.

Esta adaptación deberá estar orientada, esencialmente en tres pilares fundamentales como son:

1. La reducción del tiempo de respuesta a los requerimientos de apoyo de fuego determinados por los elementos de maniobra, dándole libertad de acción a los mismos y permitiendo

cumplir con la misión impuesta por la Gran Unidad de Batalla en tiempo y forma. Esto se logra mediante el empleo de los medios modernos y eficiente en la transmisión de datos de forma ágil, segura y confiable de los medios de comunicación.

2. El incremento de la precisión de los elementos de apoyo de fuego sobre los blancos enemigos, siendo empleados sobre blancos trascendentes para el cumplimiento de las operaciones tácticas asignadas a la Gran Unidad de Batalla. El empleo de los medios de apoyo de fuego está orientado a la ubicación y localización de los blancos de forma precisa y confiable en el menor tiempo posible para que se pueda batir dicho blanco con los medios adecuados al ambiente urbano como son los vehículos aéreos no tripulados y con la munición guiada adecuada, con mayor precisión a fin de evitar daños colaterales que signifiquen la pérdida de vidas inocentes, pero a la vez la neutralización y destrucción del blanco.

3. La reducción de bajas civiles y de propia tropa. Este punto es muy importante y significativo en la actualidad y en los combates actuales donde la influencia de la prensa y las redes sociales tienen mucha injerencia en las decisiones políticas de un estado, pudiendo provocar un impacto que repercutirá en todos los niveles de la guerra y afectará al estado a nivel mundial, provocando un rotundo fracaso tanto en los aspectos militares como políticos.

El camino de esta adaptación es sin duda complejo, lento y lleno de resistencias, propios de cualquier cambio, pero un desafío que se tendrá que asumir para estar a la altura de las circunstancias cuando en el momento menos pensado nos toque participar de un conflicto armado de tales características. Cuando un conflicto armado nos encuentre involucrados en él, ya será tarde para los cambios y adaptaciones. El SAC tiene el desafío de revisar y evolucionar mediante la adaptación de la tecnología en los subsistemas para perfeccionarlos, prever un cambio tecnológico en algunos de sus medios, revisar procedimientos y priorizar los que en algún momento se ejecutaban en forma excepcional para considerarlos, hoy en día, como la norma, apoyando todo esto con una intensa capacitación de personal orientado en este sentido. Aquí

un tema que no es menor y es el factor tecnológico. La tecnología de avanzada no se vende, con lo cual se debe buscar la capacidad y el dinero para desarrollarla.

Es por ello que es necesario la creación de una organización que pueda cumplir con la misión impuesta por los escalones superiores, contando con ello con personal, equipamiento y adiestramiento para hacer frente a estos conflictos, basándose en una doctrina que deberá ser actualizada y que tengan presente estos conflictos en los ambientes urbanos y no expresarlos en la doctrina de forma general y que solo se utilice la artillería para el aislamiento del campo de batalla. Aunque para establecer una organización primero se debe desarrollar o adquirir la tecnología, para luego crear la misma.

Cabe establecer que este tipo de organizaciones no solo son creadas para su empleo en combates contra fuerzas irregulares, sino que su empleo puede ser establecido en combates convencionales como sucedió en el conflicto de Nagorno Karabaj y como se encuentra sucediendo actualmente en el conflicto entre Ucrania y Rusia, donde dicha guerra fue y es concebida entre dos estados.

Uno de los conceptos que se deben tener en cuenta es que si bien la artillería a través del Coordinador de apoyo de fuegos (CAF), coordina y controla los fuegos más acá de la Línea de Coordinación del apoyo de fuego (LCAF) ejecutando apoyo de fuego cercano, se puede tener como opción al tema planteado, la de dejar los VANT bajo la órbita de la Fuerza Aérea y el control y coordinación de los fuegos a cargo del Ejército. De esta forma se evitarían serios inconvenientes relacionados con el mantenimiento, control de los VANT y el entrenamiento de las tripulaciones. En caso de ser así, los VACNT ejecutarían interdicción aérea táctica.

Como aporte, propongo que tomando como base la presente investigación de estado mayor se continúe mediante siguientes investigaciones, la evolución y progreso de los medios de aeronaves no tripuladas, así como la munición inteligente que se plantea como proyecto o mediante la compra de los VACNT que se presenten en el mercado y que se ajusten a nuestro

presupuesto y ambiente geográfico. Para una vez obtenido los medios recurrir a la confección de la doctrina pertinente y su correspondiente adiestramiento.

## Referencias

- Álvarez Suarez Fernando (2014). Capacidades y organización del Subsistema de Adquisición de Blancos de la Artillería de Campaña de una Gran Unidad de Batalla. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Escuela Superior de Guerra. “Teniente General Luis María Campos”
- Arancibia Juan Manuel (2020). El despliegue de la Brigada mediana para su empleo en el marco de una operación militar. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Escuela Superior de Guerra “Teniente General Luis María Campos”
- Avribas lleva su UAV Falcao a la feria de seguridad de Brasil (9 de abril de 2016). <https://info-defensa.com/latam/2016/04/09/noticia-avibras-lleva-falcao-feria-seguridad-brasil.html>.
- Campanelli Hernán Gonzalo (2014). La utilización conjunta de los Sistemas Aéreos no Tripulados en el Teatro de Operaciones. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Escuela Superior de Guerra “Teniente General Luis María Campos”.
- Corti Esteban (2015). Adaptación de los sistemas de Artillería para el empleo en áreas urbanas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Escuela Superior de Guerra “Teniente General Luis María Campos”.
- Derecho Internacional del Conflicto Armado (1949). Convenio de Ginebra, Protocolo Adicional I.
- Ejército Argentino (2011). Técnicas y procedimientos de combates en localidades (ROD 78-02). CABA, Argentina.
- Ejército Argentino (2014). Conducción de las Fuerzas Terrestres (ROB 00-01). CABA, Argentina.
- Ejército Argentino (2019). Artillería de Campaña – Conceptos Rectores – Tomo I – (ROD – 03 – 01 – I). CABA, Argentina.

Ejército Español (2006). Revista del Ejército de tierra español. Tipo de munición y logística particular a emplear en áreas urbanas. España.

Ejército Español (2007), Revista del Ejército de tierra español. Apoyo de fuego en zonas urbanizadas. España.

Ejército de Estados Unidos (2006). Operaciones urbanas (Ejército de Estados Unidos). (FM 3-06).

Ejército de Estados Unidos (2007). Operaciones militares en el terreno urbanizado (Ejército de los Estados Unidos). (FM 90-10).

Ejército de los Estados Unidos (2007). Operaciones Militares en Terreno Urbano (MOUT) (US Marine Corps – MCWP 3-35.3).

El arma de artillería del Ejército Argentino()<https://www.pucara.org/post/el-arma-de-artiller%C3%ADa-del-ej%C3%A9rcito-argentino>.

Estrategias para salvar el planeta. Tácticas y Objetivos. Selección de Objetivos (2011). <https://deepgreenresistance.net/es/strategy-tactics/t%C3%A1cticas-objetivo/selecci%C3%B3n-objetivos-tallador-matr/>

Los UAV de la Fuerza Aérea Argentina (10 de febrero 2021). <https://www.pucara.org/post/los-uav-de-la-fuerza-a%C3%A9rea-argentina>.

Los UAV de la Fuerza Aérea Argentina (17 de julio de 2020). <https://www.defensa.com/argentina/uavs-fuerza-aerea-argentina>.

Mintzberg Henry (2005). La estructuración de las organizaciones. España

Población y principales centros urbanos de la Argentina (1 de julio de 2010). <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/Poblacion2>.

Polonia adquiere drones Bayraktar TB 2 a Turquía (24 de mayo de 2021). <https://www.aviacionline.com/2021/05/polonia-adquiere-drones-bayraktar-tb2-a-turquia/>.

Raytheon suministrará munición de 155 mm Excalibur al Ejército español (16 de junio de 2021)

<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3123123/raytheon-suministrara-municion-155-mm-excalibur-ejercito-espanol-75-millones>.

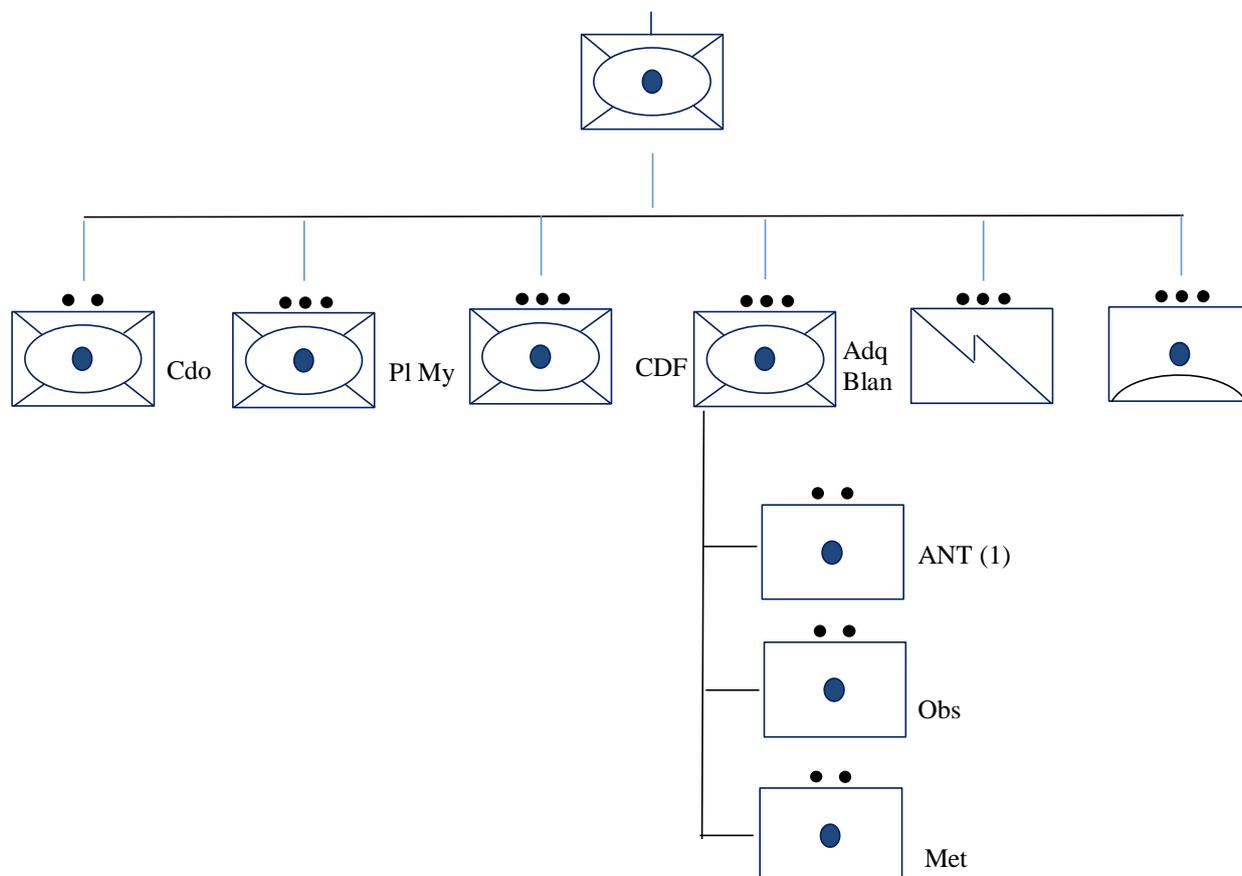
Valor del dron barato protagonista en la guerra de Ucrania (03 de marzo de 2022)

<https://www.eleconomista.es/>

## Anexo. Organización de las subunidades del Grupo de Artillería y sus funciones.

**Figura 1**

Organización de la Batería Comando



Nota: Sección Adquisición de Blancos compuesta con VANT para reconocimiento y adquisición de blancos (1). Fuente del Autor.

### Funciones de la Batería Comando

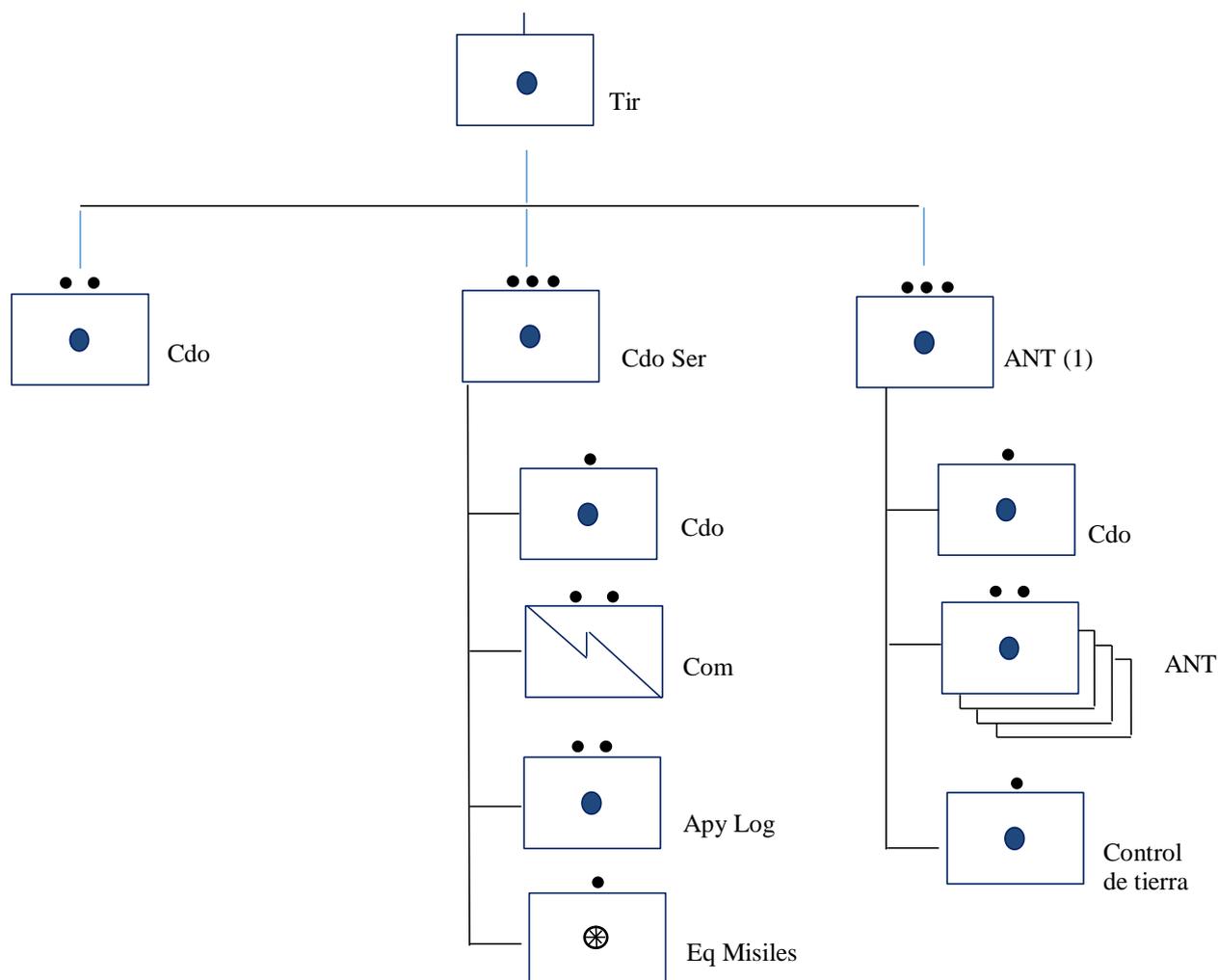
- a. El Grupo Comando: constituirá el elemento administrativo de la subunidad. Su jefe será el encargado de batería.
- b. Sección Plana Mayor: asistirá con personal y medios a la plana mayor del grupo de artillería. Estará contituida por los grupos de personal, inteligencia, operaciones y

materiales. Su función prioritaria será la de asesorar y asistir al jefe de unidad en las diferentes actividades tanto administrativas como operacionales.

- c. Sección Centro de Dirección de Fuego (CDF): Su finalidad será la de coordinación y conducción táctica de los fuegos de la unidad.
- d. Sección Adquisición de blancos: Su función será la de obtener información, vigilancia, reconocimiento y adquisición de los blancos que serán batidos por el sistema de armas. Estará constituido por los vehículos aéreos no tripulados para la adquisición de los blancos mediante el empleo de sensores, cámaras y videos, así como los observadores adelantados. Esta sección estará integrada además con las estaciones meteorológicas para la obtención de datos meteorológicos para el funcionamiento del sistema SATAC.
- e. Sección comunicaciones: tendrá la función de anexar todos los subsistemas que integren el sistema de artillería de campaña (SAC) mediante el empleo de medios que utilicen la transmisión de datos, incrementando la rapidez del tráfico de los mismos, logrando con ello eficiencia en el cumplimiento de la misión.
- f. Sección de defensa aérea: Ejecutará con sus medios, la defensa antiaérea de los elementos que constituyen el grupo de artillería de campaña, tendientes a disuadir o neutralizar las amenazas aéreas del enemigo.

**Figura 2**

## Organización de la Batería de Tiro con ANT



Nota: Sección Piezas contituida por 4 VACNT (1). Fuente del Autor.

## Funciones de la Batería de Tiro con ANT

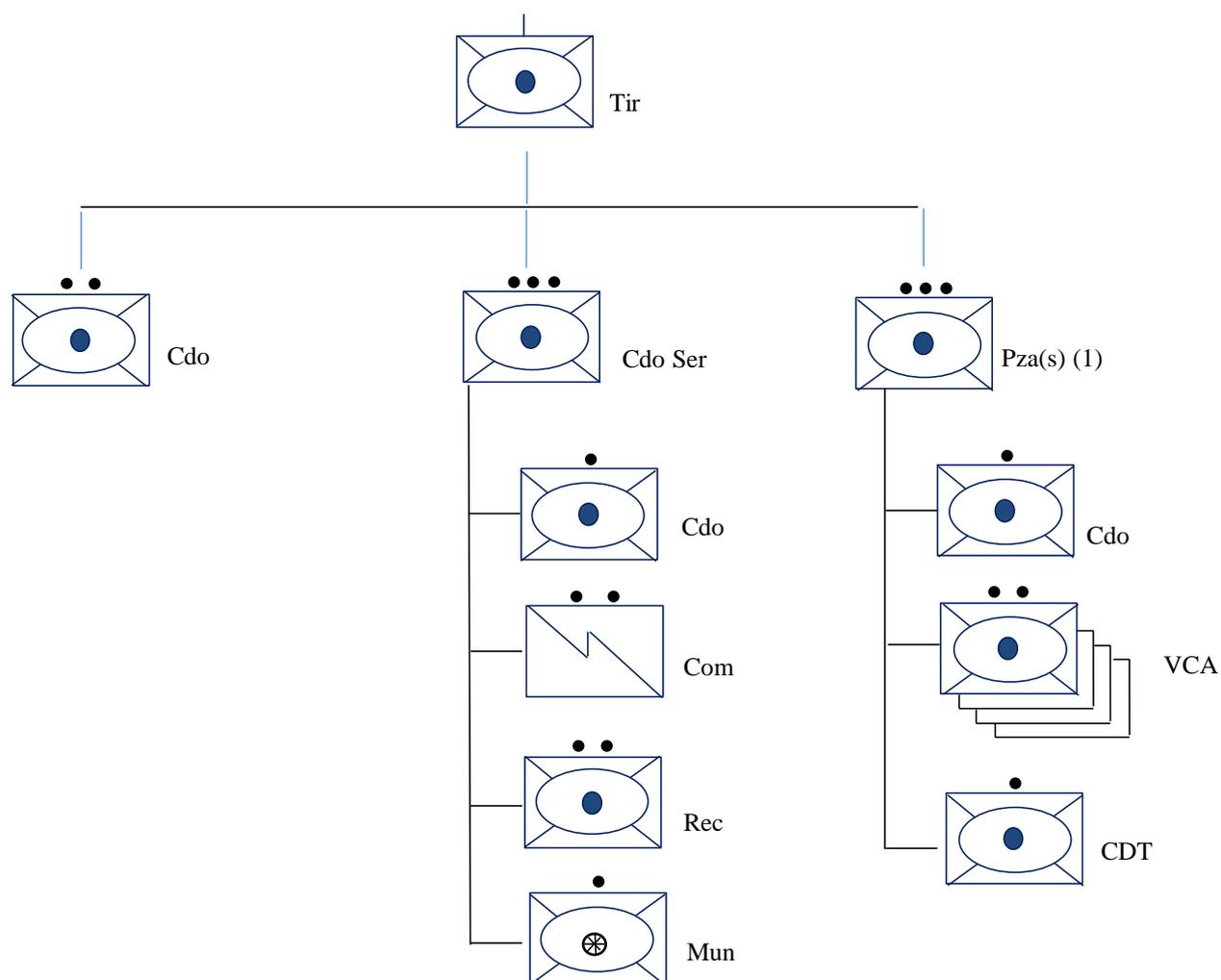
- a. El Grupo Comando: constituirá el elemento administrativo de la subunidad. Su jefe será el encargado de batería.
- b. Sección Comando y Servicios: su función será la de brindarle los apoyos necesarios para que la sección piezas pueda dar cumplimiento a las órdenes de tiro. Estará contituida por un pelotón comando de sección, una sección comunicaciones que

brindará el tráfico de datos desde los VANT de adquisición de blancos con el sistema de control y desde éste hacia las VACNT. Una sección apoyo logístico necesarios para el sostenimiento y mantenimiento de los VANT, así como un pelotón de equipamiento de misiles para los VACNT.

- c. Sección de VANT: cuya función es la de dar cumplimiento a las órdenes de tiro, neutralizando o destruyendo los objetivos que le son asignados por el escalón superior, a través del sistema de control de tierra.

**Figura 3**

Organización de la Batería de Tiro con VCA



Nota: Sección Piezas contituida por Vehículos de combate de artillría con munión inteligente

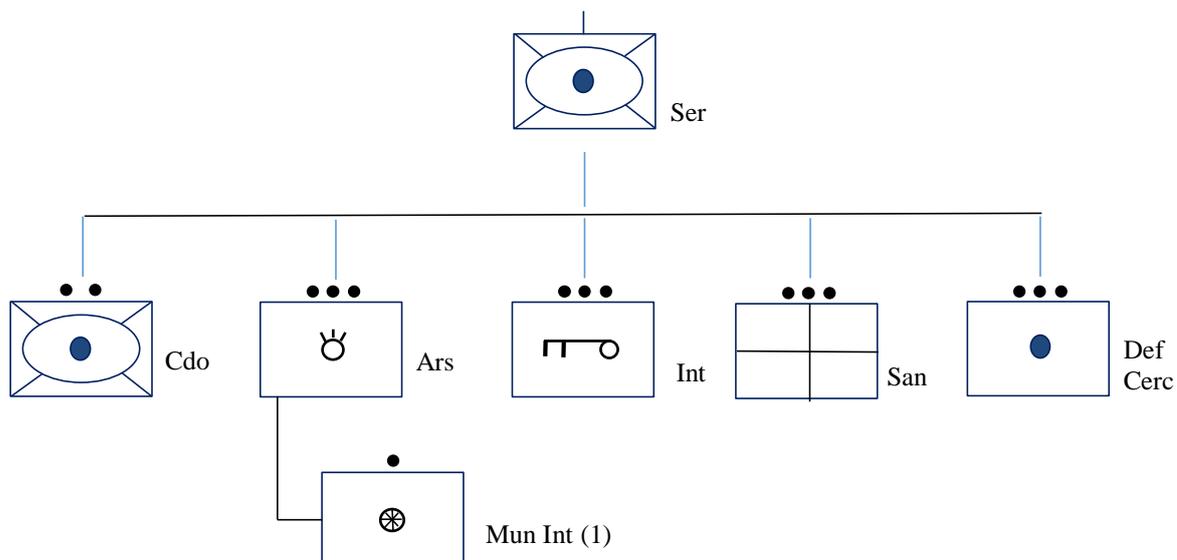
(1). Fuente del Autor.

#### Funciones de la Bateria de Tiro con VCA

- a. El Grupo Comando: constituirá el elemento administrativo de la subunidad. Su jefe será el encargado de batería.
- b. Sección Comando y Servicios: su función será la de brindarle los apoyos necesarios para que la sección piezas pueda dar cumplimiento a las órdenes de tiro. Estará contituido por un pelotón comando de sección, una sección comunicaciones que brindará el tráfico de datos desde las VANT de adquisición de blancos o a través de los observadores adelantados con el sistema de control y desde éste hacia los VCA. Un grupo reconocimiento tendientes a determinar la elección de la posición mas apta para la ocupación de las piezas de artillería, así como un pelotón de transporte de munición inteligente.
- c. Sección piezas (VCA): cuya función es la de dar cumplimiento a las órdenes de tiro, neutralizando o destruyendo los objetivos que le son asignados por el escalón superior, a trevés del sistema SATAC.

**Figura 4**

## Organización de la Batería Servicios



Nota: Pelotón transporte de munición tanto inteligente para los VCA como la munición para los VACNT. Fuente del Autor.

## Funciones de la Batería Servicios

- a. El Grupo Comando: constituirá el elemento administrativo de la subunidad. Su jefe será el encargado de batería.
- b. Sección Arsenales: su función consistirá en brindarle apoyo logístico de materiales al grupo de artillería como un todo, conformado por los elementos tradicionales de una sección arsenales cuya diferencia consistirá en la provisión de la munición inteligente a las secciones piezas de la unidad. Esta sección abastecerá y mantendrá aquellos efectos que le proporcionan a las tropas su potencia de fuego y movilidad.

- c. Sección intendencia: su función se basará en brindarle el apoyo logístico al personal y material, para que el mismo mantenga un sostenimiento constante durante toda la operación táctica. Esta consistirá en abastecer y mantener aquellos efectos relativos a la alimentación del personal, vestuario, equipos, combustibles y lubricantes.
- d. Sección sanidad: su función principal será la de conservar y recuperar la aptitud psicofísica del personal así como abastecer y mantener los efectos médicos.
- e. Sección defensa cercana: constituirá el principal elemento con que contará la subunidad para la defensa contra ataques terrestres a la zona de posición.