

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**



**El Empleo Táctico de la Maniobra de Fuegos y la Eficacia de la  
Observación Avanzada en Terreno de Selva y su Incidencia en la Potencia  
de Combate de la Artillería en el VRAEM**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de  
Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería**

**Autor**

**Antero Manuel Otoya Molero**

**Código ORCID**

**0009-0005-7755-8058**

**Lima – Perú**

**2026**




## 4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **Dedicatoria**

Dedicado a toda mi familia por quienes soy un profesional con valores elevados gracias a sus ejemplos, que impregnaron en mi la ética y la bondad para con otros.

### **Agradecimiento**

Mi total agradeciendo a la EMCH, por los años de dicha y alegrías que me hizo pasar, así como por los valores institucionales que se forjaron en mi persona. Al Ejercito del Perú, por permitirme conocer la realidad nacional de manera directa a mi Arma de Artillería, por dejar que siempre estemos presentes en los momentos más importantes de la guerra.

## Índice

|  | Pág. |
|--|------|
| Carátula .....                                 | 1    |
| Dedicatoria .....                              | 2    |
| Agradecimiento .....                           | 3    |
| Índice .....                                   | iv   |
| Resumen .....                                  | v    |
| Introducción .....                             | vi   |
| Capítulo I: Información general .....          | 8    |
| 1.1 Descripción de la dependencia .....        | 8    |
| 1.2 Tipo de actividad que desarrolló .....     | 10   |
| 1.3 Lugar y fecha .....                        | 10   |
| 1.4 Misión .....                               | 10   |
| 1.5 Visión .....                               | 10   |
| 1.6 Funciones del puesto que ocupó .....       | 11   |
| Capítulo II: Marco teórico .....               | 13   |
| 2.1 Antecedentes .....                         | 13   |
| 2.1.1 Antecedentes internacionales .....       | 13   |
| 2.1.2 Antecedentes nacionales .....            | 18   |
| 2.2 Bases teóricas .....                       | 24   |
| 2.3 Términos básicos .....                     | 27   |
| Capítulo III: Desarrollo del tema .....        | 30   |
| 3.1 Campo de aplicación .....                  | 30   |
| 3.2 Tipo de aplicación .....                   | 31   |
| 3.3 Diagnostico .....                          | 33   |
| 3.4 Propuesta de innovación .....              | 34   |
| 3.4.1 Objetivo de la propuesta .....           | 34   |
| 3.4.2 Descripción simple de la propuesta ..... | 34   |
| Conclusiones .....                             | 37   |
| Recomendaciones .....                          | 39   |
| Referencias bibliográficas .....               | 41   |
| Anexos .....                                   | 43   |

## Resumen

Este estudio fue desarrollado, centrándose en las operaciones realizadas en el ámbito jurisdiccional del VRAEM. El objetivo general de este estudio es determinar de qué manera el empleo táctico de la maniobra de fuegos y la eficacia de la observación avanzada en terreno de selva inciden en la potencia de combate de la Artillería, con la finalidad de proponer mejoras en la doctrina y el equipamiento que garanticen la neutralización de las amenazas narcoterroristas en la región.

El planteamiento del problema se origina en la ineficacia de los procedimientos artilleros convencionales ante la densa vegetación y la compleja orografía de la selva alta. Se describe una situación donde el triple dosel forestal anula la trayectoria tensa y las espoletas de impacto instantáneo, mientras que la "pared verde" y las condiciones climáticas degradan la observación avanzada tradicional. Esta desconexión entre el sensor y el tirador impide la precisión métrica del fuego, limitando el apoyo de artillería a un efecto puramente psicológico de saturación de área, lo que deja a las patrullas de infantería en una situación de vulnerabilidad táctica durante sus desplazamientos.

Los resultados obtenidos, tras proponer la aplicación de estrategias de innovación técnica, demuestran que la transición hacia una trayectoria curva mediante morteros de 120 mm y el uso de espoletas de retardo optimiza la penetración del follaje. Asimismo, la implementación de la observación cenital persistente a través de sistemas ISR (RPAS) y la integración digital de los centros de dirección de tiro, permiten superar las limitaciones visuales del terreno. Estas estrategias aseguran una respuesta de fuego precisa y oportuna, incrementando significativamente la potencia de combate y la eficacia operativa de las fuerzas del orden en el sector Vizcatán y el resto del VRAEM.

**Palabras clave:** Artillería, VRAEM, Maniobra de Fuegos, Observación Avanzada, Trayectoria Curva, Potencia de Combate, Sistemas ISR, Selva

## Introducción

El presente trabajo se origina a partir de una inquietud que se fue consolidando progresivamente como resultado de la práctica profesional y del contacto directo con la realidad operativa del Ejército del Perú, específicamente en el ámbito del Comando Especial del Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM). En ese sentido, no surge únicamente como una exigencia académica, sino como la consecuencia de años de servicio, observación y reflexión en torno al empleo del apoyo de fuegos en escenarios caracterizados por una elevada complejidad operativa. La experiencia adquirida en distintas zonas de operaciones dentro del VRAEM influyó de forma determinante en la comprensión del rol que cumple la artillería y de su verdadero valor en el desarrollo de operaciones reales. Por ello, en dicho contexto se hizo evidente la necesidad de analizar con mayor profundidad las capacidades existentes del arma de artillería y de proponer mejoras acordes tanto a las características del terreno como a la naturaleza del conflicto.

Asimismo, esta investigación se encuentra estrechamente vinculada a la experiencia compartida con el combatiente en el terreno, pues el acompañamiento a patrullas de infantería, el conocimiento directo de sus limitaciones y la responsabilidad de brindar protección mediante el empleo del fuego indirecto reforzaron la convicción de que la artillería debe adaptarse al entorno si pretende ser verdaderamente eficaz. En tal sentido, la selva, por sus condiciones particulares, no admite errores y expone de manera contundente las debilidades del empleo convencional del fuego. De igual forma, desde una perspectiva profesional, esta motivación se consolida al constatar cómo la vegetación densa, la reducida visibilidad y la geografía abrupta propias del VRAEM restringen el tiro tradicional, obligando a replantear procedimientos, medios y formas de empleo del apoyo de fuegos. Por consiguiente, la potencia de combate de la artillería no puede ser evaluada únicamente en términos de alcance o volumen, sino en función de su capacidad real para neutralizar al enemigo en aquellos espacios donde este se considera protegido.

En coherencia con lo señalado, la experiencia que sustenta el presente trabajo se desarrolló principalmente en el marco operativo del Comando Especial del VRAEM, organización que concentra algunas de las condiciones más exigentes para el empleo del apoyo de fuegos, tanto por la persistencia de amenazas irregulares como por las limitaciones impuestas por el terreno selvático. Desde esta perspectiva, el estudio no se limita al cumplimiento formal de un requisito académico o institucional, sino que busca constituirse en una contribución técnica y práctica orientada a optimizar el empleo del apoyo de fuegos en escenarios de selva, caracterizados por la dispersión, la ocultación del adversario y la necesidad de una respuesta oportuna y precisa. En particular, se enfatiza el análisis del empleo de la trayectoria curva como una respuesta lógica a las exigencias operativas del VRAEM, resaltando el papel de la observación avanzada como un factor decisivo para incrementar la eficacia del fuego indirecto y, en consecuencia, la potencia de combate de la fuerza.

Finalmente, el desarrollo del trabajo ha sido organizado de manera progresiva, partiendo de la experiencia concreta y avanzando hacia el análisis doctrinal y técnico. Inicialmente, se describe el contexto institucional y operativo del Comando Especial del VRAEM, con la finalidad de situar al lector en el entorno real en el que se aplican los conocimientos propios del arma de artillería. Posteriormente, se analizan los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, abordando la doctrina relacionada con la maniobra de fuegos, la trayectoria curva y el empleo de los sistemas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, lo que permite explicar, desde una base técnica, la mayor idoneidad del mortero y del tiro de gran ángulo en el entorno selvático. Sobre la base de dicho análisis, se presenta el estudio del empleo táctico y de los resultados observados en la práctica, poniendo en evidencia cómo la calidad de la observación avanzada influye directamente en la precisión del fuego y, por ende, en la potencia de combate de las unidades que operan en el VRAEM, a partir de lo cual se formulan conclusiones y recomendaciones orientadas a optimizar el apoyo de fuegos desde una perspectiva realista y vinculada a la experiencia profesional.



Ante esto, podemos decir que los antecedentes que dan origen al Comando Especial VRAEM datan de los años 90, periodo en el que la organización terrorista Sendero Luminoso sufrió derrotas decisivas en gran parte del territorio nacional. Es así como, frente a su inminente desarticulación, los remanentes de esta organización optaron por replegarse hacia zonas de difícil acceso, particularmente en las espesuras de la selva alta y baja vinculadas a los ríos Apurímac, Ene y Mantaro, así como al valle del Huallaga, donde habían iniciado sus operaciones desde el año 1982. Son en estos territorios donde lograron establecer enclaves estratégicos que les permitieron mantener una capacidad operativa residual, aprovechando la compleja geografía y las vulnerabilidades socioeconómicas existentes.



Fuente: <https://www.infobae.com/>

Dentro de este contexto, los remanentes terroristas consolidaron bastiones importantes, entre los que destacaron el denominado "Sello de Oro", ubicado en las alturas del distrito de Santa Rosa, provincia de La Mar; "Vizcatán", en la ceja de selva del distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta; así como "Selva de Oro", en las proximidades de la base militar de Somabeni. Estas zonas se convirtieron en espacios clave para la

reorganización de las acciones subversivas, combinadas con actividades ilícitas orientadas al sostenimiento logístico y económico de la organización. Así mismo, hacia el año 2006, esta situación adquirió una nueva complejidad. Sendero Luminoso desplegó estrategias de manipulación dirigidas a la población local, buscando presentarse no como una amenaza armada, sino como un supuesto actor que garantizaba ingresos económicos y cierto orden paralelo. Frente a esta coyuntura, el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CCFFAA) evaluó la necesidad de adoptar medidas más articuladas y sostenidas para enfrentar lo que se identificó como una amenaza creciente a la seguridad nacional y al Estado de derecho.

Como resultado de este análisis estratégico, en diciembre de 2006 se dispuso la creación del Destacamento VRAE, integrado inicialmente por las unidades que ya operaban en la jurisdicción: el Batallón de Comandos N.º 116, el Batallón Contraterrorista N.º 42 y el Batallón de Infantería Motorizado N.º 51. No obstante, dicho destacamento fue concebido como una estructura exclusivamente orientada a las operaciones militares, sin contar con una organización integral que permitiera optimizar el comando, el control y el apoyo administrativo en una zona de tan alta complejidad.



La experiencia acumulada evidenció rápidamente la necesidad de una organización de mayor alcance y permanencia. En tal sentido, mediante Resolución Ministerial N.º 277-2008, el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas dispuso la creación del Comando Especial del Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro, el 13

de marzo de 2008, como un elemento operativo especializado. Su finalidad principal fue optimizar el control, la conducción de las operaciones militares

y el apoyo a las acciones del Estado, contribuyendo no solo a la neutralización de las amenazas terroristas, sino también al logro del desarrollo y la pacificación del ámbito del VRAEM.

Sin embargo, la complejidad territorial, la naturaleza multidimensional de las operaciones y la necesidad de fortalecer los mecanismos de comando y control hicieron evidente la conveniencia de contar con una estructura orgánica de nivel superior. En respuesta a esta exigencia, mediante Resolución Suprema N.º 001-2009, de fecha 15 de enero de 2009, se dispuso la creación de la IV División de Ejército, con sede en la localidad de Pichari. Esta decisión permitió superar las limitaciones existentes, otorgando al comandante de dicha división el liderazgo del Comando Especial VRAEM, lo que consolidó una conducción unificada de las operaciones militares en la región.



Fuente: Panamericana TV

Desde su instauración, el Comando Especial VRAEM ha asumido un rol fundamental en la defensa de la soberanía y el orden democrático, desarrollando operaciones conjuntas y combinadas por tierra, aire y ríos, e incorporando progresivamente capacidades vinculadas al ámbito del ciberespacio. Motivo por el cual, su accionar se ha sustentado en una visión

integral de la seguridad, entendida no solo como la neutralización de amenazas armadas, sino también como la creación de condiciones que permitan la presencia efectiva del Estado, el fortalecimiento institucional y el desarrollo sostenible de las comunidades locales.

La identidad institucional del Comando Especial VRAEM se encuentra profundamente arraigada en los valores históricos y patrióticos de las Fuerzas Armadas del Perú. Sus integrantes se reconocen como soldados y combatientes, herederos del legado moral de figuras emblemáticas como Bolognesi, Grau, Quiñones y Santos, comprometidos permanentemente con el juramento realizado ante el Pabellón Nacional. Esta convicción se traduce en la disposición constante para responder al llamado de la Patria y defenderla frente a cualquier amenaza que pretenda afectar la vida, la democracia y la paz social.



A lo largo de su trayectoria, el Comando Especial del Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro se ha consolidado como un pilar esencial en la estrategia nacional contra el terrorismo y las economías ilícitas,

reafirmando su compromiso con la seguridad, el orden interno y el desarrollo del país. Su evolución histórica refleja la capacidad del Estado peruano para adaptarse a contextos complejos y reafirmar su presencia en territorios estratégicos, contribuyendo de manera decisiva a la estabilidad y al fortalecimiento de la democracia nacional.

## **1.2 Tipo de actividad que desarrolló**

Oficial de Estado Mayor en El Comando Especial VRAEM, G-5.

## **1.3 Lugar y fecha**

Pichari, Ayacucho, CG de CE -VRAEM 2008.

## **1.4 Misión**

Conducir acciones orientadas a preservar la seguridad integral y brindar apoyo oportuno a la población ante situaciones de emergencia, mediante una intervención responsable, solidaria y preventiva, que permita proteger a las comunidades frente a riesgos de origen natural y antrópico, así como promover iniciativas que contribuyan al desarrollo sostenible y al fortalecimiento del bienestar y la seguridad nacional.

## **1.5 Visión**

La IV División de Ejército aspira a consolidarse como una unidad de referencia en la atención de emergencias y en el impulso del desarrollo sostenible en el ámbito del VRAEM, fortaleciendo su rol como articulador estratégico entre las Fuerzas Armadas y las autoridades civiles, a fin de contribuir con respuestas integrales orientadas al bienestar de la población y a la estabilidad territorial.

## **1.6 Funciones del puesto que ocupó**

### **1.6.1 Planeamiento a Largo Plazo y Desarrollo Regional**

#### **Elaboración de Planes de Campaña:**

Responsable principal de la elaboración, actualización y seguimiento de los planes de operaciones a largo plazo para la consolidación del VRAEM.

#### **Proyectos de Desarrollo Sostenible:**

Coordinación de acciones orientadas al desarrollo socioeconómico de la región, trabajando en conjunto con el G-9 (Asuntos Civiles) para

integrar las operaciones militares con proyectos de infraestructura y ayuda humanitaria.

**Sincronización Interinstitucional:**

Participación en grupos de trabajo para establecer políticas y prioridades en proyectos cívico-militares, identificando necesidades críticas en las comunidades del valle.

**1.6.2 Organización y Doctrina de la Unidad**

Asesoramiento en la configuración del personal y equipo necesario para que el Comando Especial pudiera enfrentar las amenazas de Sendero Luminoso y el tráfico ilícito de drogas de manera efectiva.

**1.6.3 Apoyo al Proceso de Toma de Decisiones**

**Apreciaciones Continuas de Planes:**

Desarrollo y actualización de la apreciación de Planes, proporcionando recomendaciones al comandante del CE-VRAEM sobre el curso de acción más viable para alcanzar los objetivos estratégicos en la zona.

**Resolución de Problemas Complejos:**

Análisis de la compleja geografía y las amenazas multiformes (terrorismo y desastres naturales), formulando planes de contingencia para la rehabilitación de medios de vida en áreas afectadas.

**1.6.4 Coordinación de Estado Mayor**

**Participación en el Ritmo de Batalla:**

Sincronización de operaciones y grupos de trabajo interdisciplinarios para asegurar que los planes futuros estuvieran alineados con las operaciones actuales (G-3) y la inteligencia disponible (G-2).

**Preparación de Órdenes:**

Elaboración de planes y órdenes de operaciones y planes de operaciones detallando la intención del comandante para misiones específicas de ingeniería y control territorial.

## Capítulo II: Marco teórico

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

**Lind, W. S. (1985). Maneuver Warfare Handbook. Westview Press.**

Lind sostiene en este trabajo que la maniobra es, ante todo, un problema intelectual relacionado con el manejo del tiempo y la complejidad, más que con el simple movimiento físico. En escenarios geográficos difíciles, el terreno no debe entenderse como un obstáculo absoluto, sino como un factor que incrementa la fricción para ambos bandos. La victoria corresponde a la fuerza que logra adaptarse mejor a ese entorno, mantiene su cohesión interna y, al mismo tiempo, desorganiza la del enemigo. En este marco, la ejecución de misiones tipo comando (Auftragstaktik) resulta esencial, ya que otorga a los comandantes subordinados libertad para actuar de inmediato y explotar cualquier debilidad que identifiquen en el adversario.

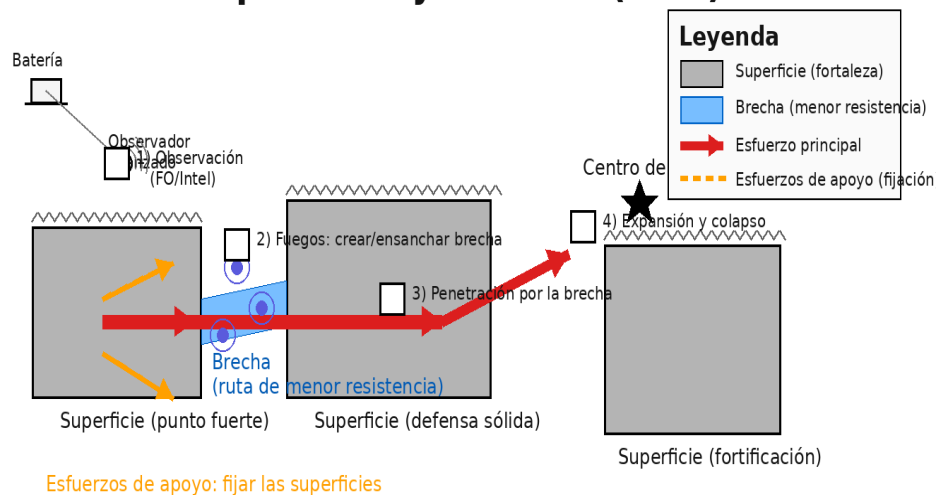
La teoría distingue entre superficies, entendidas como los puntos fuertes del enemigo o áreas de alta resistencia, y brechas, que representan sus debilidades o rutas de menor oposición. La maniobra eficaz no busca enfrentar directamente las superficies, sino penetrar por las brechas y explotarlas. Desde esta lógica, el empleo de la artillería debe orientarse a crear, ampliar o proteger esas brechas, evitando el uso indiscriminado de bombardeos de saturación que consumen recursos sin generar efectos decisivos sobre el sistema enemigo.

La identificación oportuna de las brechas es determinante para el éxito de la maniobra. Por ello, la observación avanzada adquiere un rol central, al permitir que los fuegos se dirijan con precisión hacia los puntos vulnerables del adversario. En terrenos complejos como la selva o la montaña, Lind cuestiona el uso de artillería pesada y

estática, debido a su rigidez y a la carga logística que impone. En su lugar, propone un apoyo de fuegos flexible y descentralizado, capaz de acompañar misiones independientes y de generar efectos en el momento oportuno, privilegiando armas y métodos que superen las limitaciones físicas del terreno y reduzcan el tiempo entre la detección del blanco y su neutralización.

Finalmente, la potencia de combate de la artillería no se mide por la cantidad de munición empleada, sino por su capacidad de producir sorpresa, desorientación y pánico dentro del sistema enemigo. Al atacar flancos, retaguardias o puestos de mando, los fuegos bien empleados afectan directamente la capacidad de mando y control, impidiendo la reacción oportuna del adversario. De este modo, la maniobra busca quebrar la voluntad de lucha del enemigo, utilizando el terreno y el fuego como instrumentos para su desarticulación física y psicológica, en lugar de intentar su destrucción gradual mediante fuego de área.

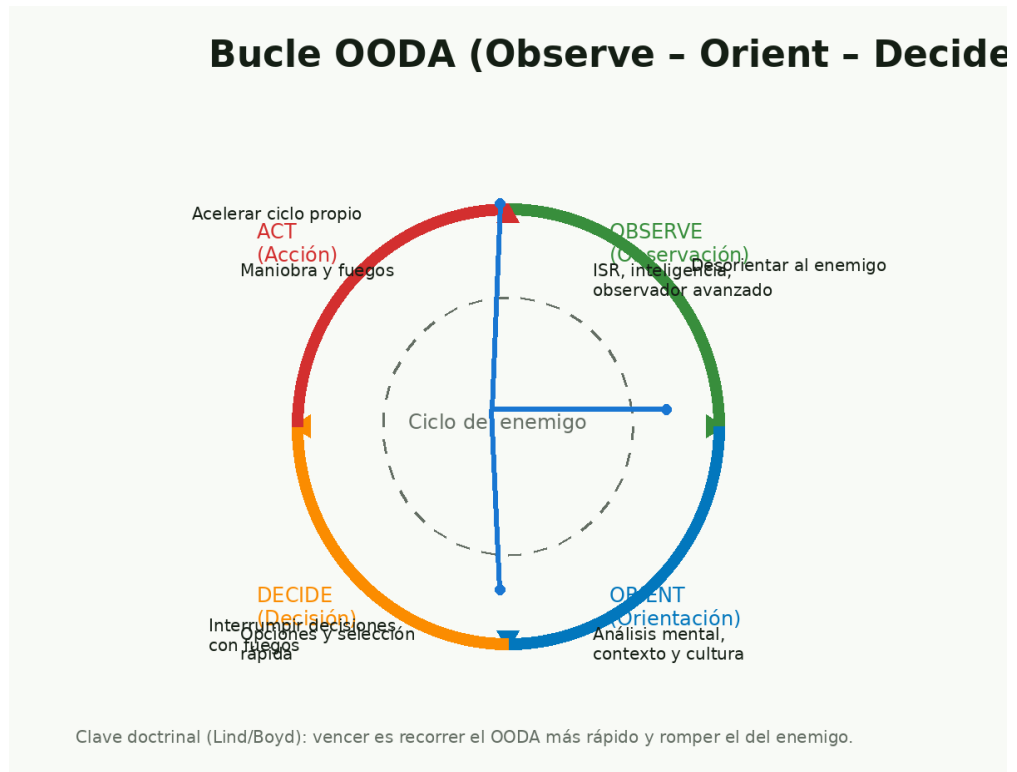
## Superficies y Brechas (Lind) – Versión



Fuente: Elaboración propia basada en Lind (1985).

Fuegos de modelado (impactos azules) que preparan la brecha, conectados a observador avanzado y batería para remarcar la compresión del tiempo de reacción.

Esfuerzo principal (flecha roja gruesa) que evita las superficies y entra por la brecha hacia el centro de gravedad (estrella). Esfuerzos de apoyo en naranja.



Fuente: Elaboración propia basada en Lind (1985).

Anillo exterior (nuestro ciclo)

Observe (verde) → Orient (azul) → Decide (naranja) → Act (rojo).

Muestra que la maniobra es intelectual y temporal: observar mejor, orientar antes, decidir rápido y actuar con oportunidad.

Anillo interior punteado: ciclo del enemigo. El objetivo de la maniobra es hacerlo fallar (desorientación, decisiones tardías o inapropiadas).

Flechas azules (fuegos): representan artillería/apoyo de fuegos que aceleran tu ciclo (apoyo oportuno a la acción) y cortan el del enemigo (choque, sorpresa, parálisis).

Por lo dicho en los párrafos anteriores, podemos decir que, según Lind, la guerra de maniobra no se define por la velocidad del movimiento físico, sino por la capacidad de superar el ciclo de decisión del enemigo. Desde esta perspectiva, la artillería en el VRAEM no debe concebirse como un medio estático de destrucción masiva, sino como una herramienta para generar desorganización, confusión y ruptura en el sistema adversario. El objetivo principal no es la eliminación progresiva del enemigo, sino su colapso moral y funcional; por ello, el empleo del fuego debe ser flexible, orientado al efecto y permitir que los comandantes en el terreno reaccionen con rapidez ante blancos fugaces propios del entorno selvático.

En terrenos de alta complejidad geográfica, el manual enfatiza que la rigidez operativa incrementa la fricción y reduce la eficacia. En el VRAEM, la maniobra de fuegos se sustenta en la concentración de efectos más que en la concentración de piezas. La orografía limita la masificación de tubos, pero no impide lograr impactos decisivos en el momento y lugar adecuados. En este contexto, los sistemas de 107 mm deben emplearse bajo esquemas descentralizados, actuando como bases de fuego ágiles que faciliten el movimiento y la maniobra de la infantería.

Asimismo, Lind señala que el apoyo de fuegos carece de efectividad si no existe una conexión directa y veloz entre el observador avanzado y la pieza. El fuego debe batir blancos que la infantería no puede alcanzar, lo que en la selva valida el empleo de armas de trayectoria curva. Mientras el uso en trayectoria tensa se ve neutralizado por la vegetación —que actúa como superficie—, el empleo adecuado permite crear brechas que habilitan la maniobra de las patrullas. En consecuencia, disparar sin un propósito táctico claro solo incrementa la carga logística y la fricción operativa.

Por ello, la potencia de combate de la artillería en el VRAEM no debe medirse por el número de proyectiles empleados, sino por su capacidad para facilitar el avance hacia los centros de gravedad

del enemigo. Una maniobra de fuegos eficaz en la selva es aquella que, mediante una observación avanzada precisa, convierte un arma de área como el 107 mm en un instrumento capaz de generar la supresión necesaria para que la maniobra de infantería alcance el éxito. En este marco, la observación avanzada resulta clave para identificar brechas y evitar superficies, alineándose plenamente con el enfoque de maniobra propuesto por Lind.

**Gebhardt, J. F. (2005). Eyes Behind the Lines: US Army Long-Range Reconnaissance and Surveillance Units. Combat Studies Institute Press.**

El autor sostiene que la eficacia de la artillería y, en general, de cualquier sistema de armas no depende tanto de su potencia de fuego como de la calidad y oportunidad de la información que recibe. En ese contexto, la observación avanzada cumple un rol central, ya que estas unidades operan incluso más allá de las líneas amigas para mantener vigilancia constante y transmitir reportes en tiempo real, lo que las convierte en el núcleo del ciclo ISR. Además, en terrenos complejos, la observación directa se presenta como el medio más eficaz para superar la llamada niebla de la guerra, pues permite una vigilancia persistente que ayuda a identificar patrones de movimiento y comportamiento del enemigo que otros sensores podrían no detectar. A ello se suma el reglaje de tiro en tiempo real, mediante el cual el observador avanzado corrige el fuego de artillería y asegura que este se aplique con precisión, reduciendo el desperdicio de munición y los daños colaterales. Paralelamente, aunque el autor destaca el valor insustituible de las patrullas humanas, también subraya la necesidad de integrar estas capacidades con herramientas tecnológicas modernas, como sistemas de comunicación encriptada y medios digitales de posicionamiento, para acelerar el flujo de información desde el sensor hasta el tirador. En consecuencia, la obra concluye que la potencia de combate es una función directa de la visibilidad, por lo que, sin un sistema de

observación avanzado que permita ver primero, incluso la artillería más poderosa pierde relevancia táctica, mientras que la capacidad de detectar y golpear con rapidez transforma al reconocimiento en un factor decisivo que multiplica la eficacia de los fuegos indirectos.

La eficacia de la artillería en la selva alta no está determinada por la cantidad de piezas disponibles, sino por la capacidad del comando para convertir el terreno en un espacio comprensible y controlable. En el VRAEM, la observación avanzada tradicional ha perdido efectividad debido a la densidad del dosel forestal, la neblina persistente y la complejidad de la orografía, lo que ha obligado a replantear de manera profunda el ciclo de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento. En este contexto, la idea de ver el campo de batalla ya no puede sostenerse únicamente desde parámetros clásicos, pues el entorno impone limitaciones físicas que afectan directamente la conducción del fuego.

En primer lugar, la doctrina clásica de artillería ubica al Observador Adelantado en una posición dominante con visibilidad directa sobre el objetivo, condición que en el VRAEM resulta impracticable en la mayoría de los casos. La selva virgen y la humedad permanente conforman una verdadera pared verde que inutiliza los medios ópticos convencionales y degrada el empleo de telémetros láser. Como resultado, la ausencia de observación directa impide el reglaje del tiro, lo que se traduce en que la artillería, especialmente la de 107 mm, opere con coordenadas aproximadas. En consecuencia, el fuego pasa de ser un instrumento de precisión a uno de saturación de área, reduciendo su impacto real sobre la potencia de combate y limitando su efecto a una función más disuasiva que decisiva.

Sin embargo, esta situación no anula la observación avanzada, sino que obliga a redefinirla. En el VRAEM, la observación avanzada efectiva es fundamentalmente cenital y dependiente de medios tecnológicos. La incorporación de RPAS y sensores optrónicos permite

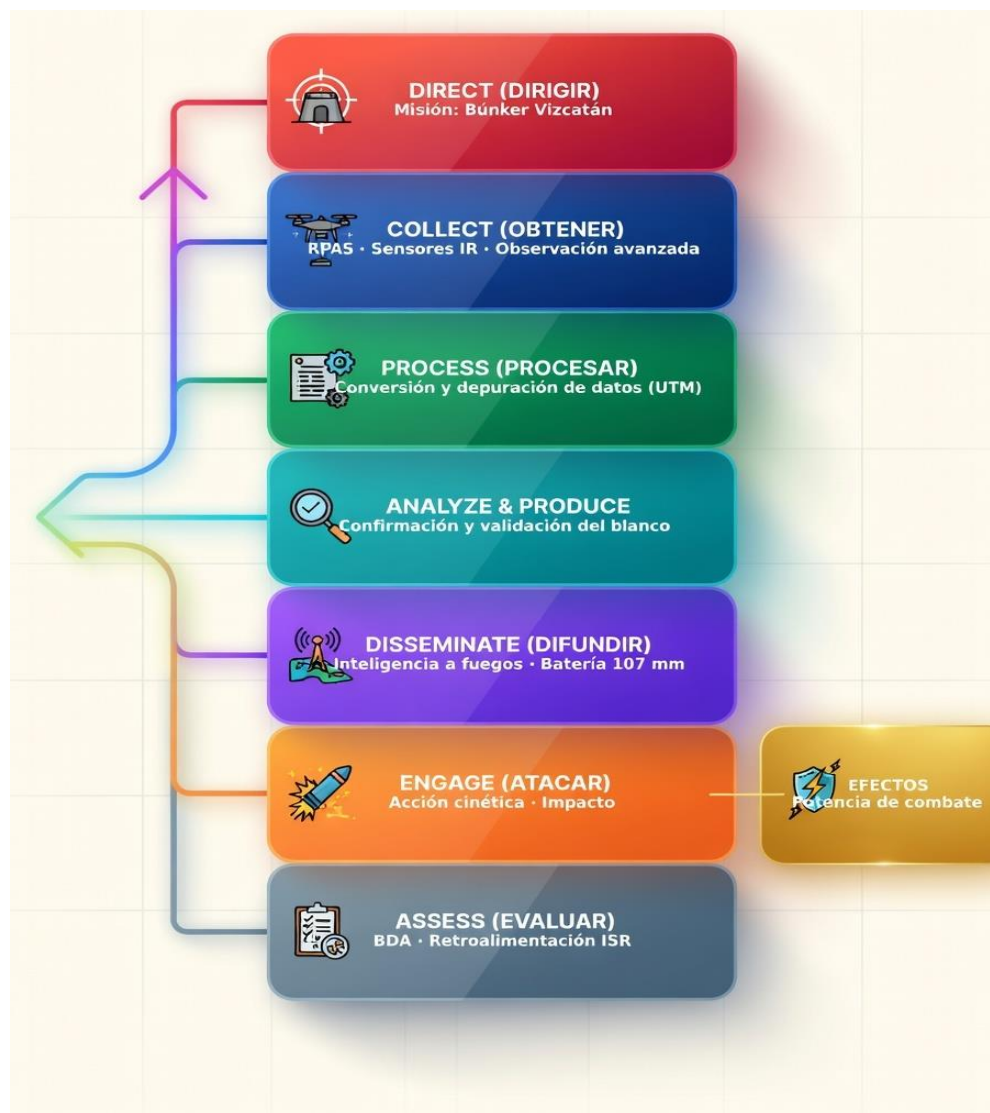
restituir, aunque de manera parcial, la vigilancia del terreno y la detección de actividades enemigas. Durante operaciones como la Operación Patriota, el sistema ISR no solo se orientó a identificar blancos, sino también a analizar superficies y brechas que permitieran comprender la forma de operar del adversario. No obstante, persisten limitaciones técnicas importantes, ya que los sensores térmicos no siempre logran penetrar el triple dosel forestal para detectar estructuras camufladas como búnkeres.

De este modo, la operatividad del ISR moderno depende críticamente de la transmisión oportuna de la información. Para que la observación tenga valor táctico, los datos captados por el dron deben llegar al Centro de Dirección de Tiro en cuestión de segundos. Cuando la comunicación se degrada por la geografía o las condiciones atmosféricas, el ciclo ISR se fragmenta y la artillería pierde la ventana temporal necesaria para batir blancos fugaces. Así, la velocidad del flujo de información se convierte en un factor tan importante como la detección misma del objetivo.

En consecuencia, la incidencia del ISR sobre la potencia de combate de la artillería es directa. La potencia de combate resulta de la combinación entre masa y precisión, y en el VRAEM, una observación deficiente reduce la precisión al punto de anular el valor del volumen de fuego. Un sistema ISR verdaderamente operativo permitiría emplear los lanzadores de 107 mm contra objetivos específicos, como entradas de túneles o campamentos concretos. En ausencia de esa capacidad, la artillería se limita a generar un paraguas de fuego que facilita el movimiento de las patrullas propias, pero no logra la destrucción efectiva del enemigo.

Finalmente, incluso con un sistema ISR ideal, la naturaleza de las armas impone restricciones adicionales. La artillería de trayectoria tensa encuentra obstáculos constantes en el follaje denso, lo que limita su eficacia. Por ello, la observación avanzada en el VRAEM debe orientarse prioritariamente a la corrección de armas de trayectoria

curva, como los morteros, que pueden explotar la información ISR para impactar de manera vertical en las quebradas profundas de zonas como Vizcatán. En términos analíticos, mientras no exista una integración digital completa que conecte de forma directa los sensores aéreos con los sistemas de tiro, la artillería continuará cumpliendo un rol principalmente supresivo. La verdadera potencia de combate solo se alcanzará cuando el ISR logre atravesar el follaje y guiar con precisión métrica proyectiles de ángulo alto sobre objetivos claramente definidos.



Fuente: Elaboración propia basada en Gebhardt, J. F. (2005). Ciclo ISR

**Ott, D. E. (1995). Field Artillery, 1954-1973. Department of the Army.**

La tesis central que plantea Ott sobre la artillería en Vietnam se basa, en la necesidad de adaptación. El autor explica que el Ejército de los Estados Unidos se vio obligado a dejar de lado las tácticas pensadas para combates en terrenos abiertos, como las llanuras europeas, y ajustarse a un escenario completamente distinto, donde el enemigo se ocultaba y donde la selva y el relieve imponían sus propias condiciones al combate. En este contexto, la forma tradicional de empleo de la artillería perdió eficacia y exigió un replanteamiento profundo de sus principios.

En primer lugar, Ott destaca que uno de los principales problemas tácticos fue el denso dosel forestal. La vegetación cerrada hacía que las armas de trayectoria tensa, es decir, aquellas que disparan con ángulos bajos, resultaran poco efectivas. Los proyectiles chocaban con las copas de los árboles antes de alcanzar el objetivo, explotaban en el aire y dispersaban la metralla sin causar daños significativos a las tropas enemigas, que permanecían enterradas o protegidas. Frente a esta limitación, se adoptó una solución técnica clara, que fue el uso predominante de obuses y morteros, capaces de disparar con ángulos elevados. De este modo, los proyectiles caían casi de manera vertical, atravesaban los espacios entre la vegetación y lograban impactar directamente en el suelo o sobre las posiciones fortificadas del enemigo.

Por otro lado, el autor señala que las dificultades para desplazar artillería pesada a través de la selva llevaron a la creación de las denominadas Bases de Apoyo de Fuegos. Estas bases, ubicadas generalmente en las cimas de las colinas, permitían establecer posiciones fortificadas desde las cuales la artillería podía operar en todas las direcciones. En este sentido, la trayectoria curva se volvió indispensable, ya que era la única forma de cubrir las zonas muertas en las laderas y quebradas por donde el enemigo intentaba aproximarse. Así, la capacidad de disparar por encima de crestas y

obstáculos naturales se convirtió en un elemento central de la artillería en Vietnam.

Asimismo, Ott otorga una importancia especial al mortero dentro del sistema de apoyo de fuegos. Mientras los obuses de 105 y 155 milímetros proporcionaban alcance y potencia, los morteros ofrecían una trayectoria aún más pronunciada. Esto permitía realizar fuegos muy cercanos a las propias tropas, conocidos como fuegos de protección inmediata, con un nivel de precisión que otras armas no podían alcanzar en un entorno selvático. Por esta razón, el mortero pasó a ser un complemento vital y no un recurso secundario.

De igual manera, el autor resalta el papel clave de las municiones y, en particular, de las espoletas. En terrenos accidentados y cubiertos de vegetación, resultaba fundamental evitar que el proyectil detonara al primer contacto con una rama. Por ello, se emplearon espoletas con retardo o de proximidad, que permitían maximizar el efecto destructivo sobre un enemigo protegido. Según Ott, la eficacia del fuego no dependía únicamente del calibre del arma, sino principalmente del ángulo de caída del proyectil y de la forma en que este impactaba en el objetivo.

Finalmente, la principal lección que extrae Ott es que la artillería en selva debe ser móvil, preferiblemente helitransportable, y capaz de realizar fuegos de ángulo alto. Sin esta capacidad, la artillería pierde gran parte de su valor operativo y se limita a producir efectos psicológicos menores. La precisión alcanzada en Vietnam fue posible gracias al empleo de observadores aéreos, quienes podían ajustar el fuego al observar el impacto desde arriba. Para el autor, esta forma de reglaje fue un elemento indispensable para el éxito de la maniobra y una muestra clara de cómo la adaptación táctica definió el empleo efectivo de la artillería en ese conflicto.

Entonces podemos decir que, Ott explica que en Vietnam el dosel forestal neutralizaba de manera efectiva las armas de trayectoria tensa, y esta misma realidad se repite en el VRAEM, particularmente en la zona de Vizcatán, donde la selva densa impone limitaciones muy similares. En primer lugar, el empleo del cohete de 107 mm muestra una clara analogía con los problemas descritos por el autor. A diferencia del mortero, este cohete utiliza propulsión sólida y suele emplearse con una trayectoria más oblicua para alcanzar mayor distancia; sin embargo, durante la Operación Patriota, al ser usado contra búnkeres ocultos bajo selva virgen, los proyectiles impactaron de manera recurrente en las copas de árboles que superan los treinta metros de altura.

Como consecuencia directa, y tal como lo describe Ott en su análisis de Vietnam, las detonaciones ocurrieron en el aire de manera no deseada. En efecto, la explosión se produjo sobre el follaje, lo que provocó que la energía y la metralla se disiparan en la parte superior de la vegetación. De este modo, el enemigo, protegido en socavones o estructuras enterradas a nivel del suelo, no sufrió bajas, lo que evidenció una ineficacia táctica clara del arma en ese entorno.

Por otra parte, al analizar el empleo de posiciones dominantes, se observa que la lógica de las Fire Support Bases descritas por Ott fue replicada en el VRAEM mediante la ocupación de cotas y crestas durante las operaciones. No obstante, surge una limitación tácticamente relevante, ya que el relieve abrupto de la zona genera profundas quebradas y zonas muertas difíciles de cubrir. En este escenario, los cohetes de 107 mm, debido a su naturaleza de vuelo, no logran descender con el ángulo necesario para batir objetivos ubicados en las faldas de las montañas. En contraste, el mortero de 120 mm, gracias a su trayectoria casi vertical, mantiene la capacidad de impactar en el fondo de las quebradas, confirmando la relevancia de la trayectoria curva en terrenos complejos.

Por lo que podemos decir que, Ott sostiene que la eficacia del fuego no depende primordialmente del calibre, sino del ángulo de caída y del tipo de espoleta utilizada. Esta afirmación se valida en la realidad del VRAEM, ya que los cohetes de 107 mm empleados habitualmente cuentan con espoletas de impacto instantáneo. En un ambiente selvático, esto resulta inadecuado, pues el proyectil detona al primer contacto con la vegetación. Por tanto, para que este sistema fuera realmente eficaz, sería necesario incorporar espoletas de retardo que permitan atravesar el follaje antes de la explosión. Al no haberse producido esta adaptación técnica, el empleo del 107 mm se redujo a un efecto esencialmente psicológico, caracterizado por el ruido y la presión de la detonación, pero sin un impacto letal real, lo que confirma la validez del planteamiento de Ott.

Del mismo modo, la observación aérea aparece como un factor decisivo. Ott concluye que en Vietnam la precisión se alcanzó gracias al reglaje de tiro efectuado por observadores aéreos. En el VRAEM, esta función recae hoy en los drones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento. Sin embargo, a pesar de haber contado con estos medios durante la Operación Patriota, la falta de una integración digital efectiva con la batería de 107 mm impidió realizar correcciones oportunas. Si el observador detecta que el proyectil estalla en las copas de los árboles, la teoría de Ott indica que debe corregirse inmediatamente el ángulo de tiro o cambiar de munición; cuando esta decisión no se adopta, la potencia de combate se degrada y se traduce en un uso ineficiente de recursos.

La movilidad del lanzador de 107 mm en el VRAEM se logró gracias a su facilidad de helitransporte; sin embargo, su eficacia táctica fue limitada por el uso de una trayectoria oblicua inapropiada para la selva. En este contexto, la geometría del disparo es clave, y sistemas de trayectoria curva, como el mortero de 120 mm o el apoyo aéreo táctico, resultan claramente más efectivos.

### 2.1.2 Antecedentes nacionales

**Toledo Neglia, F. M. (2023). Empleo de la artillería de campaña en apoyo a las operaciones contraterroristas al CE-VRAEM, 2020 [Tesis de Maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército]. Repositorio Institucional de la ESGE-EPG.**

El presente trabajo de investigación examina la operatividad y el empleo táctico de la artillería en un escenario de alta complejidad geográfica como el VRAEM y, desde la perspectiva de la Teoría de la Guerra de Maniobra en Selva, sostiene que este medio debe dejar de concebirse como un recurso estático de destrucción masiva para transformarse en un elemento dinámico que facilite el movimiento, la iniciativa y la sorpresa de las unidades de infantería. En este sentido, se plantea que la artillería debe integrarse de manera directa a la maniobra, actuando como un facilitador del avance de las patrullas y no como un sistema aislado del esfuerzo principal.

Bajo estos principios, el análisis resalta que en la selva resulta inviable y poco eficiente el despliegue de grandes unidades de artillería, por lo que se hace necesario un enfoque basado en la descentralización y la flexibilidad táctica. Así, el empleo de secciones o piezas individuales, como lanzadores de 107 mm o morteros pesados, permite un apoyo directo y oportuno a las unidades de maniobra, lo que convierte al fuego de apoyo en un multiplicador de la potencia de combate en puntos decisivos. De esta manera, las patrullas pueden superar resistencias enemigas sin verse forzadas a combates prolongados de desgaste.

Asimismo, el trabajo enfatiza que en el VRAEM la misión principal de la artillería no es el enfrentamiento entre sistemas de fuego, sino el refuerzo de fuegos en apoyo a la infantería. Desde esta lógica, la artillería debe maniobrar a través de sus fuegos para cubrir zonas muertas, neutralizar amenazas inaccesibles para las tropas terrestres y proporcionar protección inmediata. Esta capacidad resulta clave para sostener el ímpetu ofensivo y mantener al enemigo en un estado

constante de desorganización, lo que constituye un objetivo central de la guerra de maniobra.

Del mismo modo, se identifica que la eficacia de la artillería en entornos de selva alta depende directamente de su adaptación técnica y táctica a las limitaciones del terreno. La geografía del VRAEM reduce el alcance efectivo, dificulta la observación y fragmenta el campo de batalla, por lo que se requiere un control centralizado en la planificación, pero una ejecución descentralizada en el empleo de los fuegos. En este contexto, la artillería aporta a la potencia de combate no solo por su capacidad letal, sino también por su función de aislar el área de operaciones, restringiendo los movimientos del enemigo, bloqueando rutas de escape en quebradas y facilitando maniobras de cerco por parte de las fuerzas especiales.



Fuente: <https://diariolaselva.pe/1188298/operaciones-en-el-vraem>

Por lo que podemos decir que la potencia de combate de la artillería en el VRAEM se ve limitada cuando existen deficiencias en los medios tecnológicos de observación, pero se incrementa de manera significativa cuando se logra una integración efectiva entre el

observador y la pieza de fuego. En consecuencia, el empleo táctico propuesto concibe a la artillería como el eje sobre el cual gira la maniobra de las patrullas, garantizando fuegos oportunos y precisos que preserven la libertad de acción de las tropas propias frente a un enemigo que explota la espesura del terreno como su principal ventaja defensiva.



Fuente: <https://es.wikipedia.org>. Lanzacohetes Ro-107 sudafricano

**Salazar Ccorahua, B. A., & Soriano Carasco, J. J. (2021). Equipamiento de inteligencia, vigilancia y reconocimiento en la organización de los equipos de observación avanzada del Grupo de Artillería de Campaña N° 2 año 2021 [Tesis de Licenciatura, Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi"]. Repositorio Institucional de la EMCH.**

El presente trabajo de investigación se enfoca en la relación crítica que existe entre el equipamiento de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) y la eficiencia operativa de los Equipos de Observación Avanzada, partiendo de la premisa de que la artillería

moderna no puede alcanzar su máxima potencia de combate si no dispone de medios tecnológicos que permitan una identificación precisa de los objetivos y un reglaje de tiro oportuno en el campo de batalla contemporáneo. En este marco, se sostiene que la observación avanzada constituye un elemento esencial dentro del sistema de apoyo de fuegos, ya que los equipos de OA actúan como sensores humanos fundamentales, aunque su desempeño se ve directamente condicionado por la calidad, modernidad y capacidad de sus medios materiales.

En este sentido, la investigación argumenta que la función tradicional de observar ha evolucionado hacia un concepto integral de ISR, en el cual el observador no se limita a reportar impactos de proyectiles, sino que gestiona información táctica compleja mediante el empleo de tecnología optrónica y sistemas de comunicación digital. Por ello, el estudio analiza el equipamiento requerido por los equipos de Observación Avanzada considerando dimensiones complementarias, destacando, por un lado, la necesidad de recursos materiales que permitan la observación efectiva, tales como binoculares de alta precisión, visores nocturnos y terminales portátiles diseñados para operar en condiciones de visibilidad degradada.



De igual manera, se enfatiza la importancia del tipo de equipamiento empleado, señalando la transición hacia el uso de telémetros láser y sistemas de posicionamiento global, los cuales reducen significativamente el margen de error humano en la determinación de las coordenadas del objetivo. Asimismo, se subraya la relevancia de integrar capacidades de vigilancia y reconocimiento persistente, ya que estas permiten al equipo de Observación Avanzada mantener

el contacto continuo con el blanco sin exponerse, lo que constituye un factor clave para su supervivencia en el frente.

Por otro lado, el trabajo identifica que la operatividad técnica de la observación avanzada depende en gran medida del ciclo de información y de la existencia de estructuras organizacionales adecuadas. En consecuencia, se señalan brechas en los Cuadros de Organización y Equipo, lo que evidencia la necesidad de actualizar la doctrina de Observación Avanzada para incorporar de manera orgánica medios ISR que faciliten la digitalización del campo de batalla. Desde esta perspectiva, la modernización del equipamiento no se presenta como un elemento accesorio, sino como una exigencia técnica indispensable para reducir el tiempo que transcurre entre la adquisición del blanco y la ejecución efectiva del fuego, optimizando así el lazo sensor-tirador.



Fuente: <https://www.shutterstock.com/> empleo de drones en artillería

Finalmente, el estudio concluye que existe una correlación directa entre el nivel de equipamiento ISR y la capacidad de los Equipos de Observación Avanzada para cumplir con éxito las misiones de artillería. En este sentido, se plantea que la renovación de los medios

de vigilancia, junto con un entrenamiento especializado en el uso de tecnología ISR, constituye el pilar fundamental para que la artillería de campaña mantenga su relevancia, precisión y eficacia. De este modo, se sostiene que un observador avanzado debidamente equipado multiplica la efectividad de la potencia de fuego, permitiendo transformar fuegos de área en ataques de alta precisión.

**Ticona Ale, M. A. (2021). Análisis del apoyo de fuegos de la artillería de campaña y las operaciones de montaña [Tesis de maestría, Escuela Superior de Guerra del Ejército - Escuela de Postgrado]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior de Guerra del Ejército.**

Según este autor, se puede decir que el análisis del apoyo de fuegos en terrenos accidentados parte de una premisa fundamental, que la eficacia del tiro de artillería depende, en gran medida, de la capacidad del proyectil para superar obstáculos verticales, conocidos como máscaras de frente. En este tipo de entorno, no basta con alcanzar la distancia del objetivo; es indispensable vencer el relieve que se interpone entre el arma y el blanco.

En ese contexto, la Teoría de la Trayectoria Curva cobra especial relevancia. Esta se apoya en los principios de la balística de grandes ángulos, donde el proyectil sigue una parábola pronunciada. Gracias a ello, el disparo logra describir una trayectoria elevada que permite salvar crestas, laderas y vegetación densa, algo frecuente en zonas de montaña o selva.

Ahora bien, el mortero representa el ejemplo más claro del tiro de gran ángulo. Al tratarse, generalmente, de un arma de ánima lisa que opera con ángulos superiores a los 45 grados, su trayectoria es marcadamente curva. Como resultado, el proyectil cae casi de manera vertical sobre el objetivo. Esta característica le otorga una ventaja técnica y táctica decisiva, ya que permite batir blancos en desenfilada o ubicados en el fondo de quebradas profundas, donde un tiro tenso impactaría antes contra el terreno o la vegetación.

Por su parte, el obús destaca por su versatilidad. A diferencia del mortero, puede ejecutar tanto tiro tenso como tiro curvo. Sin embargo, cuando se requiere una trayectoria similar a la del mortero, es necesario emplear cargas de proyección reducidas y ángulos de elevación elevados. En escenarios como la montaña o la selva alta, esta modalidad resulta indispensable, ya que evita que la flecha de la trayectoria —es decir, su altura máxima— sea interceptada por crestas o masas boscosas, garantizando así la llegada efectiva del proyectil al objetivo.

A su vez, los cohetes, como el RO-107 mm analizado por Morales Cárdenas, complementan el apoyo de fuegos desde una lógica distinta. Su trayectoria también es parabólica, aunque se caracteriza por una menor precisión individual y una mayor capacidad de saturación sobre un área. Si bien requieren zonas de lanzamiento más despejadas debido al rebufo, su alcance superior permite batir objetivos situados más allá del rango eficaz del mortero, manteniendo un ángulo de caída adecuado para superar obstáculos del terreno. Finalmente, la efectividad de cualquiera de estas trayectorias no depende únicamente del arma empleada. Factores como la densidad del aire, la temperatura y el viento influyen de manera significativa en el vuelo del proyectil, especialmente en el tiro curvo, donde el tiempo en el aire es mayor. Por ello, la precisión alcanzable está directamente vinculada a la calidad de los datos proporcionados por la observación adelantada y la información meteorológica, sin las cuales el fuego pierde seguridad y eficacia.

Por lo dicho anteriormente, en el VRAEM, la configuración del terreno impone condiciones que vuelven ineficaz el tiro tenso. La presencia de selva alta, quebradas profundas y laderas empinadas limita severamente el empleo de trayectorias bajas, ya que un obús disparado en esas condiciones puede detonar de manera prematura al rozar las copas de los árboles o, simplemente, impactar contra la

pendiente de un cerro sin alcanzar el objetivo. Así mismo, esta realidad geográfica explica por qué la trayectoria curva se vuelve no solo conveniente, sino necesaria. El uso de morteros y cohetes ligeros, con ángulos de caída elevados y cercanos a la vertical, permite que el proyectil atraviese el dosel forestal y alcance blancos ocultos en el fondo de los valles, donde normalmente se establecen campamentos o posiciones enemigas.

Del mismo modo, la maniobra de fuegos en este entorno no puede entenderse sin la observación. En la selva, la visibilidad se reduce a pocos metros y la línea de mira directa prácticamente desaparece. Por ello, la observación avanzada se convierte en el elemento central que da sentido a la trayectoria curva. Al carecer de contacto visual con el objetivo, el artillero depende por completo de la información proporcionada por el observador, ya sea mediante medios humanos o tecnológicos. Así, cuando la observación es precisa y oportuna, el fuego se transforma en potencia de combate efectiva; sin embargo, si esta falla, el resultado es únicamente un consumo estéril de munición, sin efectos reales sobre el enemigo.



En consecuencia, la potencia de combate en el VRAEM no se define por el mayor calibre disponible, sino por la capacidad real de que el fuego llegue al objetivo. Un mortero de 81 mm o 120 mm puede aportar más que un obús pesado si este último no logra superar las máscaras del terreno. Además, la maniobra de fuegos requiere agilidad y flexibilidad, ya que las

condiciones cambian constantemente. El empleo de sistemas con trayectoria curva permite ubicar las posiciones de tiro en zonas más

protegidas, como detrás de cerros o accidentes del terreno, lo que incrementa la supervivencia de las unidades y asegura un apoyo continuo y sostenido a las patrullas de infantería desplegadas.

En este contexto, la trayectoria curva se presenta como una respuesta técnica directa a las limitaciones tácticas que impone el VRAEM. De esta manera, tu investigación vincula de forma coherente el empleo de estos sistemas con la necesidad crítica de una observación eficaz, capaz de guiar el fuego con precisión quirúrgica y convertirlo en un verdadero multiplicador de la potencia de combate.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Teoría de la Guerra de Maniobra en Entornos de Complejidad Geográfica**

La Teoría de la Guerra de Maniobra se fundamenta en la derrota del adversario mediante la aplicación de fuerzas sobre sus puntos de vulnerabilidad, buscando el colapso de su sistema de mando y control más que la destrucción física total por atrición. En entornos de complejidad geográfica, como la selva alta o zonas montañosas, esta teoría sufre una mutación crítica, ya que el terreno deja de ser un simple escenario para convertirse en un actor táctico.

Leonhard (1991) sostiene que la maniobra es "el movimiento de fuerzas en relación con el enemigo para obtener una ventaja posicional". Sin embargo, en terrenos como el VRAEM, la densidad de la vegetación y la accidentada orografía limitan la movilidad convencional. Aquí, la maniobra no se mide en kilómetros de avance, sino en la capacidad de aparecer en el lugar y momento inesperados. Lind (1985) añade que la esencia de la maniobra es el ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir, Actuar); en la selva, quien logre orientarse y decidir más rápido en un entorno de visibilidad nula, domina la maniobra.

Autores nacionales, como el General de División EP (r) Chiabra (2010), han enfatizado que en la selva peruana la maniobra debe ser descentralizada, basada en pequeñas unidades (patrullas) con gran autonomía. La complejidad geográfica impone que la maniobra de fuerzas deba estar íntimamente ligada a la maniobra de fuegos, ya que el movimiento terrestre es lento y peligroso, delegando en la artillería la responsabilidad de crear las condiciones de seguridad para el avance o el repliegue de las tropas.

### **2.2.2 Teoría de la Observación Avanzada y la Digitalización del Campo de Batalla (ISR)**

La teoría de la Observación Avanzada ha evolucionado desde la simple detección visual hasta el concepto integral de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR). Esta teoría postula que la superioridad en el campo de batalla moderno pertenece a quien posee la transparencia del entorno, reduciendo la niebla de la guerra mediante el uso de sensores y redes digitales.

Según Berkowitz (2003), la digitalización del campo de batalla permite la fusión de sensores, donde la información captada por un Observador Avanzado (OA) se transmite instantáneamente a los centros de fuego. En el contexto de la selva, donde la línea de mira (LOS) es inexistente debido al dosel forestal, la teoría ISR introduce el empleo de plataformas no tripuladas (Drones/RPAS) como extensiones del ojo del artillero. Esto permite que la observación pase de ser superficial a tridimensional.

Ticona Ale (2021), en su análisis sobre el apoyo de fuegos, resalta que la eficacia de la observación avanzada en terrenos difíciles depende de la precisión de los instrumentos de medición (telémetros láser, GPS y sistemas optrónicos). La digitalización permite que la corrección del tiro no sea un proceso de ensayo y error, sino una transferencia de datos digitales que reduce el tiempo de respuesta (Time-to-Target). Sin una observación eficaz basada en ISR, la artillería en la selva

pierde su potencia de combate, convirtiéndose en un arma de efecto psicológico más que de destrucción física.

### **2.2.3 Teoría del Empleo de Armas de Trayectoria Curva (Morteros vs. Obuses)**

Esta teoría se basa en los principios de la balística exterior y la geometría del tiro para solucionar el problema de los obstáculos verticales. La trayectoria curva es aquella donde el proyectil describe una parábola pronunciada, permitiendo que el ángulo de caída sea lo suficientemente vertical para impactar blancos protegidos por máscaras de frente (cerros, edificios o árboles).

La distinción entre morteros y obuses es técnica y táctica. Los morteros operan casi exclusivamente en el segundo sector de tiro (ángulos mayores a 45°). Bellamy (1986) argumenta que el mortero es el arma ideal para la guerra asimétrica en terrenos cerrados debido a su portabilidad y su trayectoria de caída vertical, que anula las ventajas de las trincheras o cuevas. El obús, por el contrario, ofrece versatilidad; puede realizar tiros tensos (primer sector) para precisión directa o tiros curvos para apoyo indirecto.

En la realidad nacional, Murga Lázaro (2019) analiza cómo en operaciones atípicas la trayectoria curva es la única capaz de batir objetivos en el fondo de quebradas profundas del VRAEM. Mientras que un cohete o un obús pesado pueden tener dificultades con la zona de rebufo o la logística del material, el mortero destaca por su capacidad de realizar fuego desde posiciones desfiladas (detrás de cerros), manteniendo a la unidad de artillería protegida mientras el proyectil supera la cresta y cae quirúrgicamente sobre el objetivo. La potencia de combate en la selva, por tanto, está supeditada a la capacidad del arma para generar una parábola que limpie los obstáculos naturales.

## 2.3 Términos básicos

### **Artillería de Campaña:**

Arma destinada a batir al enemigo a grandes distancias mediante el fuego indirecto. (Fuente: ME 101-5 Operaciones del Ejército).

### **Apoyo de Fuegos:**

Aplicación coordinada de fuego de artillería para destruir, neutralizar o suprimir al enemigo. (Fuente: Glosario de Términos Militares, CCFFAA).

### **Ángulo de Caída:**

Ángulo que forma la tangente a la trayectoria con la horizontal en el punto de impacto. (Fuente: Manual de Tiro de Artillería).

### **Batería:**

Unidad táctica de artillería equivalente a una compañía o escuadrón. (Fuente: Doctrina de Artillería EP).

### **Cohete:**

Proyectil propulsado por la reacción de gases, caracterizado por su gran volumen de fuego. (Fuente: Manual Técnico de Sistemas de Lanzadores Múltiples).

### **Desenfilada:**

Posición en la que una fuerza o pieza de artillería está protegida de la observación y fuego directo del enemigo por un obstáculo natural. (Fuente: Glosario CCFFAA).

### **Eficacia de Tiro:**

Relación entre los disparos efectuados y los impactos logrados en la zona del objetivo. (Fuente: Tesis Ticona Ale, 2021).

**ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance):**

Actividades que integran la adquisición de información y su procesamiento para el apoyo a las decisiones. (Fuente: Manual de Inteligencia del Ejército).

**Línea de Mira:**

Línea recta que une el ojo del observador o el aparato de puntería con el objetivo. (Fuente: Manual de Tiro de Artillería).

**Maniobra de Fuegos:**

Desplazamiento del esfuerzo de los fuegos de un punto a otro para apoyar la maniobra terrestre. (Fuente: ME 3-0 Operaciones).

**Máscara de Frente:**

Obstáculo (cerro, bosque) que se interpone entre la pieza de artillería y el objetivo. (Fuente: Manual de Balística Exterior).

**Mortero:**

Arma de ánima lisa que dispara proyectiles a velocidades bajas y con trayectorias muy curvas. (Fuente: Glosario de Términos Militares, CCFFAA).

**Obús:**

Pieza de artillería de longitud intermedia que permite disparar con trayectorias tanto tensas como curvas. (Fuente: Manual del Artillero).

**Observador Avanzado (OA):**

Personal ubicado en posición ventajosa para observar el fuego y corregirlo mediante comunicación con la central de tiro. (Fuente: Doctrina de Artillería).

**Operaciones Atípicas:**

Acciones militares que se desarrollan fuera de los esquemas convencionales, comunes en zonas de emergencia. (Fuente: Tesis Murga Lázaro, 2019).

**Orden Interno:**

Situación de paz y estabilidad regida por el derecho en el territorio nacional. (Fuente: Constitución Política del Perú).

**Potencia de Combate:**

Capacidad total de una unidad para combatir, sumando maniobra, fuego, protección e información. (Fuente: ME 3-0).

**Primer Sector de Tiro:**

Zona de tiro que comprende ángulos de elevación de 0° a 45°. (Fuente: Manual de Tiro de Artillería).

**Reglaje:**

Proceso de ajustar el tiro mediante observaciones sucesivas hasta centrarlo en el objetivo. (Fuente: Manual de Tiro de Artillería).

**RPAS (Dron):**

Aeronave pilotada a distancia utilizada para observación avanzada. (Fuente: Directiva de Empleo de RPAS del Ejército).

**Segundo Sector de Tiro:**

Zona de tiro que comprende ángulos superiores a 45° (tiro curvo). (Fuente: Manual de Tiro de Artillería).

**Selva Alta:**

Región geográfica caracterizada por bosques densos y orografía muy accidentada. (Fuente: Geografía del Perú).

**Trayectoria Curva:**

Parábola pronunciada que describe un proyectil al ser disparado con grandes ángulos de elevación. (Fuente: Tesis Ticona Ale, 2021).

**VRAEM:**

Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro; zona de operaciones contra el terrorismo y narcotráfico. (Fuente: Comando Conjunto de las FF.AA.).

**Zona de Impacto:**

Espacio donde caen los proyectiles de una unidad de artillería. (Fuente: Glosario CCFFAA)

## Capítulo III

### Desarrollo del tema

#### **El Empleo Táctico de la Maniobra de Fuegos y la Eficacia de la Observación Avanzada en Terreno de Selva y su Incidencia en la Potencia de Combate de la Artillería en el VRAEM**

##### **3.1 Campos de aplicación**

El campo de aplicación de este trabajo se limita al ámbito operativo del Comando Especial VRAEM CE VRAEM y se orienta de manera específica a las unidades de Artillería del Ejército del Perú desplegadas en esta zona de emergencia. En consecuencia, la investigación se desarrolla en los niveles táctico y técnico, poniendo atención en la relación existente entre la maniobra de fuegos y la observación avanzada dentro de un entorno caracterizado por selva alta y áreas montañosas, donde las condiciones del terreno influyen de forma decisiva en la forma de combatir.

La situación que da origen a esta reflexión surge a partir de la percepción creciente de una disminución del protagonismo de la Artillería de Campaña en el frente interno. A lo largo de la experiencia profesional acumulada en el área de operaciones, se ha evidenciado que el empleo de piezas de artillería convencionales, como los obuses, suele verse restringido por la vegetación espesa, la limitada visibilidad y las dificultades logísticas propias de un terreno fragmentado y de difícil acceso. Esta realidad ha generado cuestionamientos recurrentes acerca de la real utilidad de la artillería en el VRAEM, llegando incluso a considerarse, en algunos ámbitos, que su sostenimiento implica un esfuerzo logístico significativo en términos de mantenimiento, transporte de munición y personal, sin un impacto aparente y directo sobre el enemigo representado por las organizaciones terroristas. Sin embargo, esta problemática invita a una reflexión más profunda al contrastar la potencia de fuego teórica del arma de Artillería con su empleo práctico en operaciones reales. Mientras las unidades de Infantería hacen

uso eficaz de morteros de 60 mm, 81 mm y 120 mm, aprovechando su portabilidad y su capacidad de tiro de ángulo elevado para sobrepasar la cubierta vegetal y las irregularidades del terreno, la artillería corre el riesgo de permanecer atada a procedimientos propios de un conflicto convencional. Esta situación resulta especialmente crítica en un escenario de guerra asimétrica en selva, donde la adaptabilidad y la rapidez en la respuesta adquieren un valor determinante. Por tal motivo, el enfoque de este trabajo busca identificar alternativas que permitan a la Artillería recuperar su rol como un elemento decisivo y multiplicador de la potencia de combate, mediante una transición hacia sistemas de trayectoria curva más flexibles y un fortalecimiento de la observación avanzada apoyada en medios tecnológicos, de modo que su empleo resulte coherente con las exigencias operativas del VRAEM.

### **3.2 Tipo de aplicación**

#### **Reingeniería Táctica de la Artillería en el CE-VRAEM**

Este trabajo se define como una investigación de tipo aplicada, con un enfoque crítico-propositivo y un sólido sustento en la experiencia operacional. No se limita a la descripción de manuales, sino que surge de una reflexión profunda sobre la crisis de identidad táctica que atraviesa el Arma de Artillería en escenarios de guerra no convencional. La aplicación de este estudio busca transformar la percepción de la artillería en el Comando Especial VRAEM, pasando de ser un elemento de soporte estático a un sistema dinámico de precisión.

#### **A. La Problemática de la Pertinencia: ¿Gasto o Inversión?**

La situación experimentada en el VRAEM, y específicamente en hitos operacionales como la "Operación Patriota" (agosto de 2022) en el sector de Vizcatán, revela una contradicción operativa que motiva este trabajo. Como reportan fuentes especializadas (Defensa.com, 2022), el despliegue de fuego fue masivo, pero la densidad del terreno y la dispersión del enemigo pusieron a prueba la eficacia real de los sistemas

convencionales. La reflexión profesional aquí planteada es directa, si la Artillería no logra batir blancos específicos bajo el dosel forestal, termina siendo un gasto logístico inmenso de munición, mantenimiento y transporte que no desarticula el centro de gravedad del adversario. Esta problemática de pertinencia se analiza bajo la Teoría de la Guerra de Maniobra en Entornos de Complejidad Geográfica. Autores como William S. Lind y Robert Leonhard sostienen que la maniobra busca el colapso del enemigo mediante la ventaja posicional. Sin embargo, en la selva alta, la máscara de frente natural protege al terrorista. Si la Artillería de Campaña solo ofrece el mismo efecto que los morteros de 81 o 120 mm que la Infantería ya emplea con éxito por su portabilidad, su presencia en la zona de emergencia resulta injustificable desde un análisis de costo-beneficio. La solución no es la retirada del arma, sino su especialización. La artillería debe ser una inversión estratégica que ofrezca maniobra de fuegos de largo alcance con una precisión que la infantería no puede generar por sí sola, garantizando que el gasto logístico se traduzca en la destrucción de búnkeres o puntos de mando detectados en zonas de difícil acceso.



Fuente: Elaboración propia.

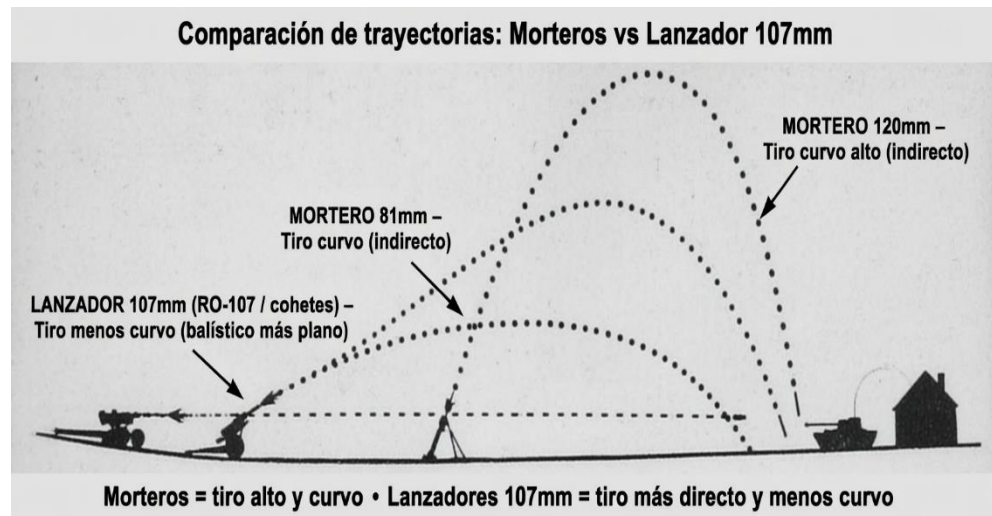
## **B. La Artillería como Sistema, no como Arma Aislada**

Para que la Artillería recupere su valor esencial, debe dejar de ser vista como un tubo que dispara para entenderse como un sistema integrado. Esta visión se fundamenta en la Teoría de la Observación Avanzada y la Digitalización del Campo de Batalla (ISR). La historia de operativos como "Patriota" revela que el éxito dependió de la capacidad de ver a través de la vegetación (IDL-Reporteros, 2022). Según Christopher Bellamy, la artillería ciega es solo ruido costoso. La aplicación de este trabajo propone que la potencia de combate en el VRAEM es hoy una variable dependiente de la tecnología. La digitalización permite que el Observador Avanzado (OA), mediante el uso de drones (RPAS) y sensores térmicos, transmita coordenadas exactas a la central de tiro, reduciendo el error probable. Sin esta integración ISR, la artillería en la selva es ineficiente; con ella, se convierte en un arma quirúrgica.

Esta integración sistémica alcanza su punto crítico en la Teoría del Empleo de Armas de Trayectoria Curva. Es aquí donde se resuelve el problema técnico del VRAEM. La balística de segundo sector (tiro con ángulos superiores a 45°) es la única solución científica frente a la geografía compartimentada. Como señala Ticona Ale (2021), en la selva el tiro tenso de un obús convencional es ineficiente y peligroso, pues la granada detona en la copa de los árboles. La trayectoria curva permite que el proyectil caiga verticalmente, batiendo objetivos ocultos en quebradas profundas.

La propuesta de este trabajo es que la Artillería del Ejército debe liderar el empleo de morteros pesados tecnificados y lanzadores múltiples ligeros que superen en alcance y precisión a los sistemas de infantería. Al aplicar estas teorías de manera conjunta —Maniobra, ISR y Trayectoria Curva—, se demuestra que la Artillería es el eje de la potencia de combate en el CE-VRAEM. Solo a través de esta reingeniería, el arma justifica su empleo, ofreciendo resultados

objetivos que aseguran el control del orden interno y la protección de nuestras fuerzas en el corazón de Vizcatán.



Fuente: Elaboración propia basada en los manuales de artillería

### 3.3 Diagnóstico

La situación actual de la Artillería en el CE- VRAEM revela una brecha crítica entre la doctrina de empleo convencional y las exigencias de un entorno de selva alta con un enemigo asimétrico. Tras el análisis de operaciones recientes, como la Operación Patriota, se han identificado los siguientes problemas estructurales:

#### **Ineficacia del Tiro Tenso:**

Gran parte del material de artillería actual está diseñado para el primer sector de tiro. En el VRAEM, esto provoca que los proyectiles detonen prematuramente al impactar con el dosel forestal (copas de los árboles), anulando el efecto sobre el objetivo en tierra y generando un riesgo elevado de fratricidio o daños colaterales.

#### **Obsolescencia de la Observación:**

Aún se depende en exceso de la observación visual directa, la cual es casi nula en la selva. Esto genera un gasto logístico injustificado, lanzando misiones de fuego de área con la esperanza de batir un blanco, en lugar de misiones de precisión, lo que consume munición y horas-hombre sin resultados objetivos.

### **Crisis de Identidad frente a la Infantería:**

Al emplear morteros de 81 y 120 mm, la Infantería ha cubierto el vacío de fuegos inmediatos. La Artillería de Campaña, al no contar con sistemas de trayectoria curva más avanzados o con mayor alcance y precisión digital, ha perdido su rol como Gran Multiplicador de la Potencia de Combate, siendo percibida en ocasiones como un elemento pesado y de difícil justificación económica en la zona.

### **Desconexión Digital:**

Existe una falta de integración en tiempo real entre los sensores (drones/ISR) y las piezas de artillería. La información de inteligencia se procesa con lentitud, lo que permite que el enemigo (MPCP) se desplace antes de que el fuego impacte en las coordenadas detectadas.

## **3.4 Propuesta de innovación**

La propuesta de este trabajo no consiste simplemente en comprar nuevo armamento, sino en un Cambio de Paradigma Táctico y Tecnológico que garantice la relevancia de la Artillería en el VRAEM. Se propone la transición hacia un Sistema Integrado de Fuegos de Trayectoria Curva y Observación Digital (SIF-VRAEM).

Esta innovación se centra en sustituir el fuego de área por fuego quirúrgico, utilizando la Teoría de la Trayectoria Curva para garantizar que cada granada penetre la vegetación y la Digitalización ISR para que el primer disparo sea de eficacia.

### **3.4.1 Objetivo de la propuesta**

El núcleo de la propuesta es recuperar la superioridad táctica mediante la precisión y la letalidad, optimizando los recursos del Estado.

#### **3.4.1.1 Objetivo General:**

Optimizar la Potencia de Combate de la Artillería en el Comando Especial VRAEM mediante la implementación de una doctrina de empleo basada en la Maniobra de Fuegos de trayectoria curva y la eficacia de la

observación avanzada digitalizada, a fin de garantizar la neutralización de objetivos estratégicos en terreno de selva con el mínimo gasto logístico.

#### **3.4.1.2**

##### **Objetivos Específicos:**

- Estandarizar el empleo de ángulos de tiro superiores a 45° (Segundo Sector): Garantizar que el material de artillería (morteros pesados tecnificados y obuses adaptados) logre trayectorias parabólicas que superen la máscara de frente y el dosel forestal en Vizcatán y zonas aledañas.
- Integrar plataformas ISR (Drones) con las Centrales de Tiro: Establecer un protocolo de transferencia de datos digitales en tiempo real que permita reducir el tiempo de respuesta (Time-to-Target) y aumentar la precisión del primer disparo utilizando sensores térmicos y optrónicos.
- Diferenciar la Capacidad de la Artillería frente a la Infantería: Especializar a las unidades de artillería en el empleo de sistemas de fuegos de mayor alcance y precisión computarizada que los morteros orgánicos de infantería, asumiendo la responsabilidad de batir blancos de alto valor (campamentos, búnkeres) que requieren una solución balística compleja.
- Reducir el Impacto Logístico Ineficiente: Implementar un sistema de evaluación de resultados donde cada misión de fuego sea auditada por la eficacia del impacto, eliminando el fuego de hostigamiento no dirigido y priorizando el uso de munición especial para terreno de selva.

### **3.4.2 Descripción simple de la propuesta**

La presente propuesta de innovación surge como respuesta directa a un diagnóstico crítico, la cual es la pérdida de eficacia táctica y relevancia operativa de la Artillería de Campaña en el CE-VRAEM. La situación problemática se resume en el empleo de materiales y procedimientos de tiro convencionales (tiro tenso y observación visual) en un entorno que exige soluciones atípicas. Actualmente, la artillería en zonas como Vizcatán enfrenta un dilema de eficiencia el alto costo logístico de despliegue no siempre se traduce en la neutralización de objetivos, debido a que los proyectiles impactan en el dosel forestal o fallan por falta de coordenadas exactas, dejando que los morteros de la Infantería asuman roles que deberían ser de la especialidad de Artillería.

Para superar esta situación, la planeación de actividades se divide en tres estrategias maestras:

#### **Migración a la Doctrina de Trayectoria Curva Técnica:**

Se plantea el abandono del tiro de primer sector (tenso) en favor del tiro de segundo sector (gran ángulo). Esto implica la especialización de las piezas en trayectorias parabólicas que permitan que la granada "caiga" verticalmente sobre los blancos ocultos en quebradas, superando la "máscara de frente" natural de la selva.

#### **Digitalización de la Observación Avanzada (Binomio Dron-Pieza):**

La estrategia consiste en eliminar la dependencia de la observación visual directa. Se propone la implementación de equipos de Observadores Avanzados equipados con drones (RPAS) con sensores térmicos, cuya misión sea enviar datos digitales directamente a la central de tiro, garantizando que el primer disparo sea de eficacia.

### **Reingeniería de la Unidad de Fuego:**

Proponer el empleo de unidades de artillería más ligeras y autónomas, dotadas de sistemas de dirección de tiro computarizados que superen en alcance y precisión a los morteros orgánicos de infantería, justificando así el valor estratégico del arma.

### **Metas esperadas y Resultados proyectados**

La propuesta busca alcanzar metas concretas que transformen la operatividad en el VRAEM:

#### **Meta de Eficacia:**

Lograr que el 90% de las misiones de fuego impacten en el objetivo en el primer o segundo disparo de reglaje, reduciendo drásticamente el consumo innecesario de munición.

#### **Meta de Seguridad:**

Eliminar los incidentes de disparos que detonan en las copas de los árboles, garantizando la seguridad de las patrullas propias que maniobran en la cercanía de la zona de impacto.

#### **Meta de Relevancia:**

Restablecer a la Artillería como el principal factor de Potencia de Combate en el VRAEM, capaz de destruir búnkeres y centros de gravedad terroristas que son inalcanzables para las armas de apoyo de la Infantería.

#### **Resultados obtenidos (Proyectados):**

A través de esta innovación, se espera obtener una reducción del 40% en los costos logísticos por concepto de misiones de fuego fallidas y un incremento sustancial en la moral de las tropas terrestres, al saberse apoyadas por un fuego de artillería que es, por primera vez, quirúrgico, oportuno y letal en el corazón de la selva.

## Conclusiones

- El empleo de armas de trayectoria tensa en el VRAEM es ineficaz debido al triple dosel forestal, que provoca la detonación prematura de proyectiles en las copas de los árboles antes de alcanzar el objetivo en el suelo.
- Las espoletas de impacto instantáneo utilizadas actualmente no son aptas para el escenario de selva alta, ya que su sensibilidad causa explosiones en la vegetación arbórea, neutralizando el efecto de fragmentación sobre el personal enemigo.
- La orografía accidentada del VRAEM, caracterizada por quebradas profundas y pendientes pronunciadas, genera "zonas muertas" donde el fuego indirecto convencional no logra impactar, permitiendo que las fuerzas hostiles se refugien sin riesgo.
- La "pared verde" y la densa nubosidad del sector Vizcatán anulan la capacidad de los observadores avanzados para realizar reglajes de tiro mediante instrumentos ópticos tradicionales y telémetros láser.
- Existe una brecha en la integración de datos entre los sistemas de vigilancia aérea (drones) y las unidades de tiro, lo que retrasa la respuesta táctica frente a blancos de oportunidad o fugaces.
- El empleo de la artillería en selva se ha limitado a menudo a un efecto disuasivo por ruido (saturación de área) en lugar de una neutralización efectiva por precisión, debido a la falta de coordenadas métricas exactas.
- El transporte de piezas de artillería pesada o sistemas de lanzamiento múltiples de gran calibre presenta dificultades críticas de movilidad en terrenos donde solo es posible el desplazamiento a pie o helitransportado.

- Los sensores térmicos estándar presentan dificultades para detectar búnkeres o "caletas" enemigas cuando estas se encuentran protegidas por densas capas de vegetación y humedad que enmascaran el calor.
- La geografía del VRAEM interrumpe las señales de radio de frecuencia ultra alta, fragmentando el ciclo de decisión entre el escalón de comando y las baterías de fuego.
- La falta de un reglaje preciso basado en la observación cenital conduce a un consumo excesivo de munición sin lograr daños estructurales significativos en los campamentos del enemigo.
- El terreno boscoso actúa como una ventaja defensiva para el enemigo; si la artillería no abre brechas o corredores de movilidad, la infantería queda expuesta a emboscadas en zonas de paso obligado.
- La doctrina de ubicar observadores en las cumbres es ineficaz en selva, ya que la vegetación impide ver hacia el fondo de los valles, donde se desarrolla la acción táctica.
- Se identifica una necesidad de mayor especialización en el personal para operar sistemas digitales de tiro y software de cartografía militar aplicada a selva.
- La instalación de Bases de Apoyo de Fuegos (BAF) de carácter fijo permite al enemigo mapear las zonas de impacto y evitar los sectores de fuego de la artillería institucional.
- Se determina que la eficacia del fuego en selva depende más de un ángulo de caída vertical (cercano a los 90°) que de la masa de fuego o el calibre del proyectil.

## Recomendaciones

- Se recomienda el empleo intensivo de morteros de 120 mm y obuses con capacidad de tiro en el segundo sector, asegurando ángulos de caída verticales que penetren el follaje hasta el nivel del suelo.
- Implementar el uso de espoletas de tiempo (retardo) o de proximidad, configuradas para detonar tras atravesar la primera capa de vegetación o a una altura específica sobre el suelo.
- Realizar estudios balísticos previos a la ocupación de bases de fuego, utilizando software de simulación para identificar las áreas de sombra donde el fuego de artillería no llegará.
- Sustituir los binoculares convencionales por visores optrónicos de última generación que combinen visión nocturna y térmica, capaces de filtrar parcialmente la interferencia de la humedad.
- Establecer un protocolo de comunicación digital directo entre los RPAS (drones) y los Centros de Dirección de Tiro (CDT) para automatizar la corrección del tiro en tiempo real.
- Dirigir el apoyo de fuegos hacia objetivos específicos como bocas de túneles y áreas de reunión identificadas, evitando la dispersión innecesaria de proyectiles en áreas baldías.
- Priorizar el uso de lanzadores de 107 mm y morteros ligeros que puedan ser desplazados rápidamente por aire para apoyar patrullas en sectores aislados.

- Adquirir o adaptar radares de penetración de follaje (Foliage Penetrating Radar) en los vectores aéreos para detectar estructuras ocultas bajo el triple dosel que los sensores térmicos no ven.
- Instalar repetidoras tácticas en las crestas de las montañas o utilizar drones como nodos de comunicación aérea para garantizar el enlace radioeléctrico ininterrumpido.
- Establecer como norma táctica que toda misión de fuego de artillería en selva sea precedida por un reglaje visual mediante drones de ala rotatoria.
- Utilizar el fuego de artillería para realizar "ablandamientos" sistemáticos en zonas de desembarco o rutas de avance, eliminando posibles trampas o nidos de ametralladoras.
- Modificar la instrucción táctica para que el Observador Avanzado sea prioritariamente el operador del drone, trasladando la observación del plano horizontal al plano vertical.
- Ejecutar cursos de capacitación técnica en sistemas de información geográfica (SIG) y balística digital para los cuadros de mando y especialistas de artillería.
- Adoptar una táctica de "golpear y moverse", utilizando posiciones de fuego temporales para evitar que el enemigo identifique el origen de los disparos y realice acciones de contrabatería o emboscadas.
- Fomentar el uso de proyectiles con kits de guiado de precisión que compensen las variables atmosféricas extremas de la selva y aseguren el impacto en el primer disparo.

## Referencias bibliográficas

Bellamy, C. (1986). *The Future of Land Warfare*. St. Martin's Press.

Chiabra, R. (2010). *Defensa Nacional: El VRAEM y la Seguridad del Estado*. Editorial Militar.

Leonhard, R. R. (1991). *The Art of Maneuver: Maneuver-Warfare Theory and AirLand Battle*. Presidio Press.

Lind, W. S. (1985). *Maneuver Warfare Handbook*. Westview Press.

Murga Lázaro, A. M. (2019). *Análisis de las capacidades del agrupamiento de artillería en apoyo a las operaciones atípicas*. [Tesis de Maestría, ESGE-EPG].

Ticona Ale, M. A. (2021). *Análisis del apoyo de fuegos de la artillería de campaña y las operaciones de montaña*. [Tesis de Maestría, ESGE-EPG].

Gebhardt, J. F. (2005). *Eyes Behind the Lines: US Army Long-Range Reconnaissance and Surveillance Units*. Combat Studies Institute Press.

Lind, W. S. (1985). *Maneuver Warfare Handbook*. Westview Press.

Ott, D. E. (1995). *Field Artillery, 1954-1973*. Department of the Army.

Vega Mendoza, W. A. (2020). *Trabajo de Investigación Académica*.

Ejército del Perú. (2020). *ME 31-10 Glosario de Términos Militares*.

Ejército del Perú. (2021). *MFP 3-05 Operaciones Especiales*.

Gebhardt, J. F. (2005). *Eyes Behind the Lines: US Army Long-Range Reconnaissance and Surveillance Units*. Combat Studies Institute Press.

Lind, W. S. (1985). *Maneuver Warfare Handbook*. Westview Press.

Ott, D. E. (1995). *Field Artillery, 1954-1973*. Department of the Army.

Vega Mendoza, W. A. (2020). *El empleo táctico de la artillería en el VRAEM [Trabajo de Suficiencia Académica]*

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"



"Alma Mater del Ejército del Perú"

ANEXO 01: INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS MILITARES

1. DATOS PERSONALES:

|      |                         |                            |
|------|-------------------------|----------------------------|
| 1.01 | Apellidos y Nombres     | Otoya Molero Antero Manuel |
| 1.02 | Grado y Arma / Servicio | Coronel / Artillería       |
| 1.03 | Situación Militar       | Retiro                     |
| 1.04 | CIP                     | 117583100                  |
| 1.05 | DNI                     | 02816145                   |
| 1.06 | Celular y/o RPM         | 959405867                  |
| 1.07 | Correo Electrónico      | otoya.molero@gmail.com     |

2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB":

|      |                                |                     |
|------|--------------------------------|---------------------|
| 2.01 | Fecha_ ingreso a la EMCH "CFB" | 1991                |
| 2.02 | Fecha_ egreso de la EMCH "CFB" | 1994                |
| 2.04 | Fecha de alta como Oficial     | 1995                |
| 2.05 | Años_ experiencia de Oficial   | 31                  |
| 2.06 | Idiomas                        | Inglés - Intermedio |

3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO

| Nº | Año        | Lugar        | Unidad / Dependencia    | Puesto Desempeñado |
|----|------------|--------------|-------------------------|--------------------|
| 01 | 1995       | LOCUMBA      | G A AAA N° 501          | CMDTE SECC         |
| 02 | 1996-1997  | TINGO MARÍA  | BCS N° 313              | CMDTE SECC         |
| 03 | 1998-199   | EL ALGARROBO | GAC N° 51               | CMDTE SECC         |
| 04 | 1999       | LIMA         | CURSO BÁSICO EN ESC ART | ALUMNO             |
| 05 | 2000- 2001 | PIURA        | GAC N° 501              | CMDTE BATERIA      |
| 06 | 2002- 2004 | LAS BRISAS   | BAT AAAE N° 116         | CMDTE SECC         |
| 07 | 2005-2006  | SURCO        | ESC OPSIC               | ALUMNO - DOCENTE   |

|    |           |              |                           |                   |
|----|-----------|--------------|---------------------------|-------------------|
| 08 | 2006      | LIMA         | CURSO AVANZADO EN ESC ART | ALUMNO            |
| 09 | 2007-2008 | PICHARI      | CG CE-VRAEM               | OFICIAL DE EM     |
| 10 | 2009      | CALLAO       | DIRECTOR EN DIR MUSEOS    | DIRECTOR          |
| 11 | 2010-2011 | SGTO PUÑO    | BAT AAAE N° 125           | CMDTE DE UU       |
| 12 | 2012      | CALLAO       | DIRECTOR EN DIR MUSEOS    | DIRECTOR          |
| 13 | 2013-2014 | LIMA         | ESGE - EPG Y ESC CCFFAA   | ALUMNO            |
| 14 | 2015      | SAN BORJA    | DINFE                     | JEFE DE PROTOCOLO |
| 15 | 2015      | SURCO        | ESC OPSIC                 | ALUMNO            |
| 16 | 2016      | EL ALGARROBO | GAC N° 51                 | CMDTE DE UU       |
| 17 | 2017-2018 | SULLANA      | CG 1A BRIG CAB            | INSPECTOR         |
| 18 | 2019      | LIMA         | CAEN                      | ALUMNO            |
| 19 | 2020      | SAN BORJA    | COBIENE                   | JEM               |
| 20 | 2021-2022 | CHORRILLOS   | IEP E. SOYER C            | DIRECTOR          |
| 21 | 2023      | SAN BORJA    | COBIENE                   | EM                |
| 22 | 2024-2025 | SAN BORJA    | COTE                      | JEFE DPTO OPNS    |

**4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ**

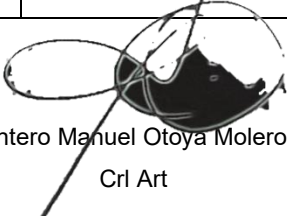
| Nº   | Año         | Dependencia y Período      | Denominación | Diploma/Certificación |
|------|-------------|----------------------------|--------------|-----------------------|
| 4.01 | 1999        | ESCUELA DE ARTILLERÍA      | CURSO        | DIPLOMA               |
| 4.02 | 2006        | ESCUELA DE ARTILLERÍA      | CURSO        | DIPLOMA               |
| 4.03 | 2013 - 2014 | ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA | CURSO        | MAESTRIA              |

**5. ESTUDIOS DE NIVEL UNIVERSITARIO**

| Nº   | Año       | Universidad y Período         | Bachiller - Licenciado  |
|------|-----------|-------------------------------|---|
| 5.01 | 1991-1994 | ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS | BACHILLER EN CIENCIAS MILITARES CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN |

**6. ESTUDIOS DE POSTGRADO UNIVERSITARIO**

| Nº   | Año         | Universidad y Período | Grado Académico (Maestro – Doctor) |
|------|-------------|-----------------------|------------------------------------|
| 6.01 | 2016 - 2017 | ESGE – EPG – 2 AÑOS   | MAESTRO                            |

  
 Antero Manuel Otoyá Molero  
 CrI Art