



# TECN FANB



**LA FANB EN  
ACCIÓN...**

GARANTIZANDO LA SOBERANÍA Y  
DEFENSA INTEGRAL DE LA NACIÓN.

EDICIÓN N° 05, MAR-AGO 2025 - CARACAS - VENEZUELA

**TECNOLOGÍA MILITAR VENEZOLANA**



**República Bolivariana de Venezuela**  
**Ministerio del Poder Popular para la Defensa**  
**Viceministerio de Educación para la Defensa**

**Directorio**



**GJ. VLADÍMIR PADRINO LÓPEZ**  
**Vicepresidente Sectorial de Defensa y**  
**Soberanía y Ministro del Poder Popular para**  
**la Defensa**



**MG. OMAR ENRIQUE PÉREZ LA**  
**ROSA**  
**Viceministro de Educación para la**  
**Defensa y Rector de la Universidad**  
**Militar Bolivariana de Venezuela**



**VA. JORGE VIDAL FIGUEROA MALAVÉ**  
**Director General de Investigación y Desarrollo y**  
**Director General de Política y Programación Educativa**  
**del Viceministerio de Educación para la Defensa**

# Tabla de Contenido

BOLETÍN DIGITAL

# TECNOFANB

Órgano divulgativo de los proyectos y trabajos científicos de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana

**MG. OMAR ENRIQUE PÉREZ LA ROSA**  
Viceministro de Educación para la Defensa y Rector de la Universidad Militar Bolivariana de Venezuela

**VA. JORGE VIDAL FIGUEROA MALAVÉ**  
Director General de Investigación y Desarrollo y Director General de Políticas y Programación Educativa del Viceministerio de Educación para la Defensa

**CAP. YACLYN LUNA GÓMEZ**  
Diseño y Diagramación

**LCDA. MIZRAIN VERA HERRERA**  
Editora de Contenido

**DIRECCIÓN:** Fuerte Tiuna, Caracas

2025



**DEPÓSITO LEGAL:** DC2025001399  
**ISBN:** 978-9808-154-00-9







## CARTA DEL EDITOR

Estimados lectores y miembros de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana,

Es un honor dirigirme a ustedes en esta quinta edición de **TECNOFANB**, una tribuna que enaltece la ciencia, la innovación y el ingenio del talento humano de la FANB. Desde el Viceministerio de Educación para la Defensa, me llena de orgullo constatar cómo se multiplican los proyectos que nacen en nuestras casas de estudio y en las unidades militares; iniciativas que fortalecen la independencia tecnológica y consolidan el poder científico en el Sector Defensa.

En estas páginas hallarán un compendio de propuestas que reflejan el esfuerzo colectivo, la disciplina y la pasión de hombres y mujeres que, con profundo compromiso, impulsan la investigación y el desarrollo. Cada logro representa un paso firme hacia la construcción de capacidades propias, donde la creatividad se convierte en herramienta estratégica para la Defensa Integral de la Nación. Expresamos nuestro reconocimiento al Ministro del Poder Popular para la Defensa, GJ Vladímir Padrino López, cuyo respaldo firme ha sido clave en esta tarea de sembrar una cultura científica y tecnológica en nuestra institución.

Invito a toda la comunidad a leer con entusiasmo esta edición de **TECNOFANB**, a difundir sus contenidos y a promover el desarrollo de nuevos proyectos que amplíen los horizontes de la FANB. Que estas letras sirvan de inspiración y motor para continuar avanzando hacia un futuro de soberanía y progreso científico-tecnológico. ¡Venceremos!





“Nosotros necesitamos construir nuestro estilo científico-tecnológico, ir dando forma –y este acto es esencial, porque nuestro estilo no es el estilo del Norte (importado), ¡no!, es un estilo criollo, un estilo nuestro, creativo, diverso– que venga de nuestras propias entrañas, de nuestra historia, de nuestra cultura, nuestra tradiciones y, sobre todo y especialmente, que sea impulsado en función de nuestra necesidades.

**Acto del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional.  
Parque Los Caobos.  
Caracas, 26 de abril de 2008.**





## FORTALECIMIENTO MISILÍSTICO NAVAL.

En el Servicio de Mantenimiento de Sistemas de Combate de la Base Naval “CA. Agustín Armario”, en coordinación con la Dirección Naval de Apresto Operacional, la Armada Bolivariana impulsa un proyecto de que consolida soberanía tecnológica en el dominio marítimo: la adecuación integral del taller para el ensamblaje, prueba de aceptación y puesta en marcha operacional del misil antibuque CM-90. La iniciativa nace de una visión proactiva de investigación, desarrollo e innovación orientada a recuperar, modernizar y sostener capacidades estratégicas con talento y medios propios.

El núcleo del proyecto lo integra un equipo mixto de ingenieros militares, técnicos y operadores, con amplia experiencia en tecnologías misilísticas. Sobre esta base humana se levantó una infraestructura de trabajo estandarizada para las áreas de ensamblaje y mantenimiento.

La plataforma de pruebas admite la evaluación funcional de los subconjuntos que conforman el sistema de lanzamiento, incluyendo rutinas pirotécnicas bajo estrictos criterios de seguridad y control. Estas actividades, junto con la certificación interna de procesos, permiten validar integridad, continuidad energética, comunicaciones y parámetros de gobierno, garantizando que cada misil culmine su proceso listo para integración con las unidades de superficie.

El proyecto también consolida doctrina y capital humano: capacitación continua, manuales de operación y mantenimiento, prácticas de simulación y transferencia de conocimiento entre los equipos de trabajo. En paralelo, se promueve el encadenamiento con la industria nacional y las universidades adscritas al Sector Defensa para el diseño y fabricación de componentes, útiles para el soporte logístico del sistema, así como para el fortalecimiento del ecosistema de investigación y desarrollo naval.





# TECNOLOGÍA MILITAR AL DÍA



**“Hay que avanzar hacia los saberes tecnológicos, se debe marchar de manera inmediata a los saberes de la informática y la computación cuántica; que la conciencia estratégica conducirá a los cambios necesarios”.**

Tal afirmación la hizo GJ Vladímir Padrino López, durante el acto del inicio del año académico de 2024-2025 de la Universidad Militar Bolivariana de Venezuela.



## EMPLEO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS Y SU IMPACTO EN LA LOGÍSTICA DEL CONFLICTO RUSO-UCRAIANO

CNEL. JHOBERMAN A. ESCALONA YUSTI

Desde el inicio de la operación militar especial de Rusia a Ucrania en 2022, los vehículos no tripulados han desempeñado un papel decisivo en las operaciones militares y de inteligencia. Se han convertido en el equipamiento de vanguardia de las fuerzas militares para realizar labores de reconocimiento, vigilancia y en algunos casos, los ataques de precisión ponen en riesgo la vida de pilotos humanos. Uno de los casos más notables en los primeros días de este enfrentamiento fue el empleo de vehículo aéreo no tripulado (UAV), usado para recopilar imágenes y datos de inteligencia sobre movimientos de tropas, emplazamientos de artillería y fortificaciones. Así quedó de manifiesto tras cuatro días después de la invasión, cuando satélites utilizados por las fuerzas ucranianas, avistaron una gran columna de vehículos rusos que se dirigían al sur de Kiev y con el apoyo de estos aparatos tecnológicos propios del conflicto moderno; se pudo establecer que se trataba de una columna de sesenta y cinco (65) kilómetros de longitud, compuesta por vehículos blindados y logísticos.

Al respecto, se agrega que, tanto las Líneas de Comunicación (LA) rusas, fueron afectadas en forma importante, lo que constituye un impacto negativo en el nexo entre los centros productivos y la fuerza, resultando trascendentales en el desarrollo de las operaciones militares de momento.



Uno de los aspectos cruciales que emerge de este escenario bélico, es la importancia de la logística en el éxito de cualquier operación militar. La capacidad de suministrar los diferentes rubros críticos como munición, combustible, víveres, repuestos y otros recursos esenciales a las tropas desplegadas en el campo de batalla, juegan un papel vital en la sostenibilidad y efectividad de las fuerzas. Pues, la falla de logística masiva en una cadena de suministro, puede obstaculizar el avance y debilitar la capacidad de las fuerzas para ser proyectada.

Es así que dentro de este conflicto Rusia - Ucrania, la utilización de vehículos aéreos no tripulados ha tenido impacto decisivo en las operaciones de sostenimiento logístico. Este fenómeno se manifiesta como un arma de doble filo en el teatro logístico, afectando tanto las dimensiones terrestres como marítimas. Por un lado, estos sistemas no tripulados han sido empleados con eficacia para optimizar, acelerar y asegurar el apoyo logístico a las unidades propias y por el otro, han demostrado ser letales al ejecutar ataques profundos contra las instalaciones logísticas del enemigo, comprometiendo así su capacidad operativa.



## **ADAPTACIÓN DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN (BATERÍA ACUMULADORA DE LITIO 12 VOLTIOS, 1,5 AMPERIOS RECARGABLE) DEL COMPONENTE VISOR NOCTURNO MAUGLI-2M DEL SISTEMA ANTIAÉREO PORTÁTIL IGLA-S**



CNEL. RIDER GILBERTO ROJAS MORENO

El sistema "Igla-S" es un medio de defensa antiaérea portátil y de corto alcance que opera con misiles pasivos guiados por energía infrarroja irradiada por medios aéreos, producto del calor de los motores y la fricción del fuselaje con el aire. Está preparado para enfrentar blancos como aviones de propulsión a chorro, aeronaves con motores turbopropulsores y a hélice, helicópteros, vehículos aéreos no tripulados y misiles de crucero.



El visor nocturno Maugli-2M es un accesorio de apoyo al combate, destinado a detectar blancos aéreos y asegurar el lanzamiento de misiles del sistema Igla-S en condiciones nocturnas o de escasa iluminación. Asegura detección efectiva en cualquier sector del campo de visión, con alcances pertinentes con visibilidad mínima. Desde el Comando de la Defensa Aeroespacial Integral se impulsa una línea de investigación, desarrollo y actualización para fortalecer la autonomía logística del visor "Maugli-2M" 1пН97м, desplegado en unidades que operan el sistema Igla-S. Esta línea prioriza soluciones costo-efectivas, estandarizadas y de rápida disponibilidad, en consonancia con la doctrina de mantenimiento proactivo de la FANB y el enfoque de soberanía tecnológica.

Cada visor "Maugli-2M" 1пН97м integra tres baterías de litio de 12 V y 1,5 amp., recargables, con su cargador como carga básica. En coherencia con la optimización del sostenimiento, se propone adaptar la fuente de alimentación del visor mediante una batería recargable de uso común en taladros inalámbricos, disponible en el mercado nacional, siempre que satisfaga las condiciones operativas y de seguridad requeridas por nuestros equipos tácticos.

**"INTEGRAR ES VENCER"**



En este trabajo se establecen criterios de compatibilidad eléctrica y mecánica, ciclos de carga, autonomía y resguardo del material, preservando información sensible. La adaptación favorece el encadenamiento con proveedores locales, la formación técnica del personal, la estandarización del abastecimiento y la continuidad operativa del sistema.

Esta modernización, permite el empleo nocturno del sistema antiaéreo portátil de corto alcance Igla-S, incrementando la resiliencia logística, acelerando los tiempos de alistamiento y promoviendo la innovación, mediante el uso de una batería acumuladora recargable, de tipo taladro inalámbrico, disponible en el mercado actual, que satisfaga las condiciones y necesidades de los equipos tácticos de la FANB. La propuesta se fundamenta en la indisponibilidad comercial de las baterías acumuladoras originales de fabricación rusa utilizadas por el sistema.

Con esta adaptación se busca restituir el empleo combativo en horas nocturnas del sistema antiaéreo portátil de corto alcance Igla-S. La solución prioriza seguridad eléctrica, compatibilidad mecánica, ciclo de carga y autonomía, sin comprometer información sensible.

**"CODAI SOMOS TODOS"**

# CONSIDERACIONES SOBRE EL RIESGO TECNOLÓGICO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN



CC. JESÚS LEÓN TORRIVILLA

La introducción en la casuística del riesgo tecnológico debe identificar en primera instancia el fenómeno de la abstracción cuya forma más compleja y simbólica, es considerada como una característica intrínseca la cognición humana. En este sentido, esta operación mental tipifica la capacidad de aislar conceptualmente una propiedad o función de un objeto y reflexionar sobre ella.

Dicha noción es medular en la gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), pues es el sustento para fraguar la escalabilidad, el alcance y la gerencia de recursos, direccionados en uno o varios objetivos especificados en la conceptualización del problema, sobre este particular, la abstracción como esfuerzo consciente y formal debe procurar la determinación de aquellas amenazas que atañen al proyecto a lo largo de sus fases de desarrollo.

Por lo tanto, en aras de ampliar el conocimiento sobre el riesgo tecnológico tomaremos como referencia lo expresado por El Project Management Institute (PMI 2013): “el riesgo de un proyecto se define como un evento o condición incierto que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo al menos en uno de los objetivos de dicho proyecto”. Hilvanando estos argumentos, podemos afirmar que nuestra sociedad a lo largo de su historia ha empleado la tecnología para modificar su entorno, esgrimiendo números de resultados en el proceso, desde aquellos celebrados por el beneficio y el provecho económico, hasta los resultados confusos e impredecibles.



Finalmente, es importante para la evolución del ecosistema de I+D+i en las filas de la FANB la difusión y sociabilización de estas ideas a favor de establecer una secuencia lógica que inicie con la identificación de los problemas susceptibles a la I+D+i, así como la presentación y la gestión de los diferentes proyectos que primeramente expongan las variables, categorizadas como amenazas para su desarrollo, valiéndose de herramientas estratégicas (matriz DOFA, RACI, EISENHOWER, entre otras), que permitan abordar fluctuaciones de naturaleza tanto cualitativas como cuantitativas, relacionadas con la gestión de recursos, el estado del arte, la transferencia tecnológica, la vinculación con proveedores, la obsolescencia programada y ya en las fases finales del mismo la trascendencia, el impacto ambiental y el alcance de los derechos de propiedad intelectual, tributando de esta forma a el alumbramiento de alternativas con alto valor institucional enlazadas con las líneas potenciales, las tendencias mundiales y la doctrina vigente sobre ciencia y tecnología en la institución y en lo macro a nivel país.





Niñas y niños, ustedes son el futuro de esta Patria.

Vladimir Padrino López, 08OCT2024.



Los niños y niñas son la expresión más sublime de nuestra sociedad, trabajemos juntos por un futuro próspero para ellos. ¡Adelante!

Vladimir Padrino López, 08OCT2024.



## OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DEL MINERAL ESTAÑO POR LA COMPAÑÍA ANÓNIMA MILITAR DE INDUSTRIAS MINERAS, PETROLÍFERAS Y DE GAS (CAMINPEG) DE LA FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA



TCNEL. JAVIER MARÍN MEDINA

Bajo la Agenda Económica Bolivariana, el Motor Industria Militar se consolida como plataforma estratégica que potencia capacidades productivas y tecnológicas del Sector Defensa. Con base en la infraestructura de nuestras empresas militares, se articulan líneas de producción que abarcan explosivos, química aplicada, metalmecánica, armamento, telecomunicaciones, aeronáutica, construcción naval, vehículos, textiles y alimentos, integrando investigación, ingeniería y manufactura con enfoque de eficiencia y valor agregado nacional.

En este marco, CAMINPEG lidera la comercialización del estaño (Sn) como insumo crítico para soldaduras, recubrimientos, componentes electrónicos y, por extensión,



*“... La industria militar saben ustedes en todos los países que han logrado el desarrollo, ha logrado un nivel de vanguardia, de excelencia, en el desarrollo científico y técnico. Afortunadamente en nuestra Fuerza Armada nacional Bolivariana, tenemos científicos y profesionales de primera línea, que han dado los pasos en la construcción de una zona económica, que yo tengo Gran fe, va a ser aporte no solo en la industria militar, en la tecnología, en la ciencia, sino también en muchas otras áreas....”*

**NICOLÁS MADURO MOROS**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

(Mensaje Anual a la Nación, 15 de enero de 2016)

municiones y proyectiles. La política industrial prioriza trazabilidad, calidad y ética en el suministro, alineando la operación con estándares internacionales y prácticas responsables. El modelo de precio de referencia — $LME \times 82 \% \times \text{pureza del mineral}$ — se emplea como base para contratos transparentes y planificación financiera, apoyando decisiones de inversión y una logística robusta orientada a la demanda del Sector Defensa.

La cadena de valor del estaño se proyecta más allá de la materia prima: se impulsa el desarrollo local de pastas de soldar, aleaciones específicas para ambientes severos, recubrimientos anticorrosivos y procesos de ensamblaje electrónico militarizados. Ello requiere metrología de precisión, laboratorios de confiabilidad, control estadístico de procesos y certificaciones técnicas, tareas que nuestras empresas y centros de I+D vienen consolidando de manera sostenida con talento nacional y cooperación académica.

Desde la ingeniería de procesos hasta el mantenimiento mayor de equipos, el Motor Industria Militar actúa como habilitador del sostenimiento de sistemas de armas, al asegurar disponibilidad de insumos estratégicos y tecnologías de unión, protección superficial y electrónica de misión. Paralelamente, se fortalecen competencias mediante programas de formación dual (planta-aula), actualizaciones normativas y bancos de prueba que estandarizan procedimientos sin exponer información sensible.

La optimización de la cadena del estaño integra digitalización, analítica para pronóstico de demanda, infraestructura logística y prácticas ambientales responsables. Este enfoque incrementa la productividad, disminuye costos de ciclo de vida y promueve encadenamientos con proveedores regionales, impulsando además oportunidades de exportación de productos con mayor contenido tecnológico.

Con visión industrial y doctrina de I+D aplicada, la FANB consolida un ecosistema que transforma recursos estratégicos en soluciones concretas para la defensa y la economía real. Integrar el estaño a una manufactura avanzada de estándares militares es, hoy, un vector de autonomía: capacidad para diseñar, producir y sostener, con sello nacional, los medios que garantizan la protección del Pueblo y el desarrollo del país.





## JUVENTUD EN ACCIÓN, SUEÑOS EN EVOLUCIÓN



### OLIMPIADAS DE ROBÓTICA 2025

En el Liceo Militar General del Pueblo Soberano Ezequiel Zamora, ubicado en Fuerte Tiuna, Caracas, se desarrolló durante dos días la Olimpiada Nacional de Robótica Creativa 2025, un espacio que conjugó la ciencia, la innovación y el talento de cerca de 200 niños, niñas y jóvenes de 22 estados del país. Contó con la presencia de la ministra para Ciencia y Tecnología, Gabriela Jiménez Ramírez, y el ministro de Defensa, G/J Vladímir Padrino López.



La competencia ha permitido el intercambio de saberes entre niños, niñas y jóvenes de 22 estados del país, enriqueciendo el conocimiento de cada uno de ellos.

Estas políticas del Gobierno Nacional, promueven una educación en las áreas de la ciencia y la tecnología para potenciar el futuro de Venezuela.

¡Niños, niñas y jóvenes que sueñan y crean con ciencia para la vida!







Dr. Humberto Avelino Fernández-Morán Villalobos, nacido el 18 de febrero de 1924 en La Cañada de Urdaneta, estado Zulia, representa una de las figuras más emblemáticas del pensamiento científico venezolano. Desde temprana edad demostró una inteligencia excepcional, una profunda vocación por el conocimiento y una habilidad innata para los oficios manuales. A los nueve años, logró traducir el manual técnico de una maquinaria alemana fuera de servicio y ponerla en funcionamiento, evidenciando una capacidad precoz para la resolución de problemas desde la lógica, la mecánica y el pensamiento estructurado. Su amor por los idiomas, la historia nacional y la lectura lo acompañaron durante toda su vida, consolidando un legado que trasciende generaciones.

A los 15 años ingresa a la universidad. Se gradúa, a los 20 años, de médico (summa cum laude), en medio de la Segunda Guerra Mundial (1944), en la Universidad de Múnich, Alemania. Regresa a su Patria y, al cumplir 21 años, revalida su título para ejercer como médico en la Universidad Central de Venezuela donde, nuevamente, se gradúa summa cum laude (1945). Continúa sus estudios de maestría y doctorado (1952), en la Universidad de Estocolmo, Suecia. En Europa conoce a Albert Einstein, evento que despertó su pasión por la energía, las estructuras subatómicas y su relación con la mente humana.

Falleció, en 1999, en Suecia, dejando por escrito su voluntad de que todo su legado, libros, hallazgos, investigaciones, muestras, equipos y un largo etcétera, volvieran a su amada Patria, la Patria de Bolívar.

En Venezuela, el Dr. Fernández-Morán funda el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales; un espacio para el encuentro de científicos, científicas, investigadores e investigadoras de diversas partes del mundo. Gracias a este avance, logra el financiamiento del primer reactor nuclear del continente. Hoy este centro lleva por nombre Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). El científico venezolano también presidió el Comité Internacional de Ciencias Físicas y Tecnología para la conformación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), que se consolida en 1957. Su interés por innovar lo llevó a estudiar tejidos vivos, desarrollando para ello técnicas, equipamientos y procedimientos de reconocimiento mundial. Su capacidad para la creación lo llevó a consolidar 40 patentes y obtener incontables reconocimientos mundiales.

Falleció, en 1999, en Suecia, dejando por escrito su voluntad de que todo su legado, libros, hallazgos, investigaciones, muestras, equipos y un largo etcétera, volvieran a su amada Patria, la Patria de Bolívar.



## CAP. RONALD ROJAS JIMÉNEZ

La Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación Dr. Humberto Fernández-Morán es una iniciativa emblemática del Gobierno Bolivariano de Venezuela, lanzada oficialmente el 10 de abril de 2024 por el presidente Nicolás Maduro.

La Universidad Nacional de las Ciencias, en el marco de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación Dr. Humberto Fernández-Morán, ha recibido a 40 profesionales militares con el propósito de fortalecer la capacitación y formación científica dentro de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (FANB). Esta acción se alinea con los vértices de la Gran Misión. Distribuidos en las siguientes carreras universitarias:

- ♦ Ingeniería en Electromedicina.
- ♦ Ingeniería en Robótica y Automatización.
- ♦ Ingeniería en Biomateriales.
- ♦ Ingeniería en Petroquímica.
- ♦ Ingeniería en Inteligencia Artificial.
- ♦ Ingeniería en Ciberseguridad.
- ♦ Licenciatura en Física Nuclear.
- ♦ Licenciatura en Biología y Química Computacional.
- ♦ Licenciatura en Biotecnología.
- ♦ Licenciatura en Ciencia Molecular.
- ♦ Licenciatura en Ciencia de Datos.
- ♦ Licenciatura en Física.
- ♦ Licenciatura en Matemáticas.
- ♦ Licenciatura en Nanotecnología.
- ♦ Licenciatura en Filosofía.







Desde el Panteón Nacional, en un acto de reconocimiento y honor, entre todos, los poderes y los científicos reverenciamos a este héroe:

## Humberto Fernández Morán



«Un solo hombre puede hacer mucho, pero se distinguirá cuando se dé la mano en equipo, cuando se estimule y estimule al otro, cuando haya respeto (...) Aprendamos entonces a trabajar en conjunto».

Dr. Humberto Fernández Morán



## SIMULADOR DE MOTO TÁCTICA PARA EL ENTRENAMIENTO EN MANEJO DEFENSIVO EN LA GUARDIA NACIONAL BOLIVARIANA



**CAP. CRISTHIAN DUQUE MORA**

Con enfoque proactivo de investigación y desarrollo, la Fuerza Armada Nacional Bolivariana consolida el Simulador de Moto Táctica como una capacidad de entrenamiento de alta fidelidad que eleva el alistamiento, estandariza destrezas y fortalece el sostenimiento de medios asociados a la maniobra en motocicleta. Esta plataforma permite preparar a las unidades para escenarios de orden interno y operaciones contra el crimen organizado, potenciando la respuesta oportuna y la conducción táctica en entornos urbanos y rurales, de día y de noche.

La solución integra software especializado y dispositivos de interacción que recrean con precisión terreno, clima, tráfico y dinámica de masas, preservando la seguridad del personal y el resguardo de información sensible. Los modelos de física de conducción, combinados con telemetría en tiempo real, permiten reproducibilidad de ejercicios y control del nivel de exigencia, lo que garantiza prácticas intensivas sin afectar la disponibilidad de medios.

En el plano del aprendizaje, el simulador consolida competencias clave: toma de decisiones en tiempo real, coordinación de patrullas, administración de distancias de seguridad, gestión de formaciones y comunicaciones. La retroalimentación inmediata mediante análisis post-misión facilita la corrección fina de técnicas y la validación de procedimientos, con métricas objetivas de desempeño que aceleran la curva de entrenamiento y promueven la mejora continua.

El impacto operativo y logístico es directo: el adiestramiento intensivo en entorno virtual libera horas de plataforma real, preserva el parque motorizado y estandariza métodos entre unidades, incrementando la continuidad operativa y la disponibilidad para misiones. En paralelo, se impulsa el encadenamiento con proveedores nacionales, la formación de instructores y la generación de manuales y guías técnicas no sensibles, lo que contribuye a la soberanía tecnológica.

Desarrollado en articulación con la academia y la industria, el proyecto adopta una arquitectura modular y escalable que habilita la expansión de la biblioteca de escenarios, la integración de analítica avanzada y la interoperabilidad con otros simuladores. Con esta iniciativa, la FANB afianza, de manera proactiva, su capacidad para recuperar, modernizar y sostener sus sistemas de armas mediante investigación y desarrollo, aportando al fortalecimiento de la defensa y al desarrollo nacional.







## REINGENIERÍA INVERSA Y ENSAMBLAJE DE BATERÍAS PARA LOS EQUIPOS DE RADIOS DE COMUNICACIONES TÁCTICAS



GD. RAFAEL SUÁREZ

TCNEL. JULIO GRATEROL

En cumplimiento de la guía de planeamiento del Cddno. Mayor General Johan Alexander Hernández Lárez, Comandante General del Ejército Bolivariano, y bajo la conducción del Cddno. General de División Rafael Ángel Suárez Rodríguez, Director de Tecnología de la Información y las Comunicaciones del Ejército Bolivariano, se impulsa de manera proactiva el proyecto de reingeniería inversa y ensamblaje de baterías para los equipos de radios tácticos PARAMACONI, PRC-624, PRC-710, PRC-730, PRC-2200, PRC-6020, VENPRC-2012 y VENPRC-2013. Esta iniciativa se alinea con la Ley Constitucional de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (Título I, Capítulo I, Artículo 6, literal 9), al promover actividades de investigación, desarrollo e innovación orientadas a la independencia tecnológica y al progreso científico de la Nación.

En el marco del proceso de Investigación y Desarrollo, la Dirección de Tecnología de la Información y las Comunicaciones desarrolla trabajos técnicos para la adecuación de celdas de ion de litio, garantizando los valores de operación establecidos por los fabricantes y la integración de sistemas de protección y balanceo. El enfoque contempla diseño mecánico de carcasas, compatibilidad eléctrica, procedimientos de seguridad y documentación técnica no sensible, consolidando capacidades internas, formación de talento y estandarización de procesos de sostenimiento.



El programa establece una ruta de producción nacional con alcance escalable para un portafolio superior a mil doscientos equipos de radio de empleo táctico, potenciando la sustitución de importaciones, la trazabilidad del ciclo de vida y la agilidad logística. Con ello, se fortalece el apresto operacional en comunicaciones, asegurando continuidad de Comando y Control en las operaciones militares y contribuyendo de forma directa al Sistema Defensivo Territorial.

Como resultados iniciales, se culminaron prototipos funcionales de baterías para los equipos PARAMACONI, PRC-710/PRC-624 y VENPRC-2013. Las pruebas de banco y de campo —incluyendo ciclos de carga y descarga e integración en los radios— arrojaron resultados positivos y consistentes, habilitando la transición a lotes piloto y la pronta extensión a PRC-730, PRC-2200, PRC-6020 y VENPRC-2012. El proyecto articula además encadenamientos productivos con academia e industria nacional, fortaleciendo la base tecnológica del país.

Con esta iniciativa, la Fuerza Armada Nacional Bolivariana reafirma su compromiso para recuperar, modernizar y sostener sus sistemas de armas mediante investigación y desarrollo, elevando la resiliencia logística, la disponibilidad operativa y la soberanía tecnológica; y a su vez, impulsa capacidades industriales y capital humano en favor del desarrollo nacional.

## EN LA ENCRUCIJADA: ¿CUÁNDO ES Y CUÁNDO NO ES I+D?

PROF. AMABEL BURGOS ALCALÁ



El surgimiento de tecnologías disruptivas en el ámbito militar, representa una herramienta contundente de disuasión, que puede alcanzar niveles de amenaza a la seguridad a las naciones. Es así que quien tenga la capacidad de controlar y generar estas tecnologías, tiene ventajas comparativas. Es propicio aprovechar de este importante espacio para divulgar conocimientos y todo el acumulado de experiencias que se están configurando en la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, en la investigación, desarrollo e innovación, identificar qué es y qué no es la Investigación, Desarrollo y la Innovación.

### Es I+D:

**Novedosa:** cuando se crea nuevo conocimiento, productos o descubrimientos.

**Creativa:** Se basa en nuevos conceptos originales o ideas que mejoran el conocimiento ya existente.

**Incierta:** Ni el tipo de resultados ni el monto de la inversión económica (incluyendo la distribución del tiempo, se puede determinar en forma precisa con respecto a los objetivos.

**Sistemática:** Se lleva a cabo según un plan, manteniendo un registro tanto del proceso como de los resultados

**Transferible y/o reproducible:** Posibilidad de transferir los nuevos conocimientos, garantizando su uso y permitiendo que otros investigadores los reproduzcan como parte de sus actividades de I+D.

### No es I+D:

- **Una vez terminada la fase experimental.**
- **Diseño industrial.**
- **Ensayos rutinarios.**
- **Estudios de viabilidad.**
- **Asistencia médica especializada.**
- **Trabajos administrativos o jurídicos**
- **Recogida de Datos.** (excepto si es parte del proyecto).
- **Cumplimiento de especificaciones.** (de normas y reglamentos).
- **Expresiones artísticas.**

De manera que, ante la encrucijada de dudas en los conceptos, es importante tener presente que la I+D, es la fase de creación de conocimientos en productos o servicios, implica un proceso sistemático con incertidumbre. Se distingue de la simple aplicación técnica, no hay replica de lo conocido, ni la mejora incremental.

**Ahora y ¿cuándo hay la Innovación?  
Continuará...**







## PROYECTOS DEL GRUPO AÉREO DE CAZA N°16



GB. CARLOS JOSÉ MORENO VIERA

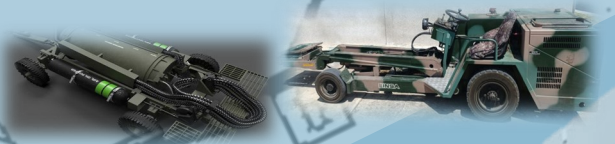
Creado el 31 de agosto de 1983, el Grupo Aéreo de Caza N.º 16 se mantiene como unidad de vanguardia de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, con la misión de ejecutar operaciones aéreas para la defensa militar de la Nación y garantizar un espacio aéreo inexpugnable. Con disciplina, creatividad y compromiso, su personal técnico y de vuelo impulsa líneas de investigación y desarrollo orientadas a la recuperación, modernización y sostenimiento del Sistema de Armas F-16, consolidando la soberanía tecnológica y la disponibilidad operativa.

En esta senda, los especialistas han ejecutado proyectos que se traducen en mayor alistamiento y capacidad de combate. La adaptación de armamento aire-aire Misil Magic II (R-550) amplía el abanico de opciones de empleo del F-16 en intercepción de corto alcance, incrementando el poder de fuego contra blancos hostiles. En paralelo, la integración y modernización del radar APG-66 y del POD designador láser —mediante innovaciones en la computadora del radar, transmisor, receptor y guía de onda— optimiza la adquisición de blancos y el lanzamiento de munición de precisión sobre objetivos terrestres, con estándares de confiabilidad y seguridad acordes a la doctrina de operación.

Para fortalecer la sostenibilidad del sistema, se fabricó un banco de prueba para las turbinas del sistema de control ambiental, que permite validar parámetros y explorar mejoras en la gestión térmica de equipos electrónicos, asegurando condiciones óptimas para la aviónica. Asimismo, se desarrolló un entrenador de vuelo simulado específico para el F-16, probado por pilotos operativos, que acelera la curva de aprendizaje, estandariza procedimientos y reduce la demanda de horas de plataforma real sin afectar la calidad del adiestramiento.

En el frente de apoyo al mantenimiento y al alistamiento en tierra, se ejecutó la optimización de procesos de carga de munición de 20 mm y la modernización del vehículo levanta-bombas, con impactos directos en la reducción de tiempos de reaprovisionamiento y armado de la aeronave. Complementariamente, el programa de mantenimiento mayor y recalificación de bancos de baterías —computadora de control de fuego (XFCC), controles de vuelo y batería principal— afianza la independencia tecnológica en áreas críticas de aviónica y electrónica.

Estos desarrollos, articulados con la academia y la industria nacional, fortalecen el encadenamiento productivo, la formación de talento y la gestión del ciclo de vida del Sistema de Armas F-16. Con visión proactiva, el Grupo Aéreo de Caza N.º 16 reafirma la capacidad de la FANB para recuperar, actualizar y sostener sus sistemas de armas mediante investigación y desarrollo, elevando la disponibilidad operativa y contribuyendo al desarrollo nacional.





## ADECUACIÓN MECÁNICA Y ELECTRÓNICA DEL SISTEMA MISILÍSTICO MATRA-MISTRAL PARA EL EMPLEO DEL MISIL IGLA-S EN UNIDADES FLOTANTES OPERATIVAS DE LA ARMADA BOLIVARIANA O VEHÍCULOS TERRESTRES DE LA FANB

**GB. JEANPOOL GONZÁLEZ.**

Con enfoque proactivo de investigación y desarrollo, la Fuerza Armada Nacional Bolivariana integra capacidades que amplían la versatilidad de defensa antiaérea en medios navales y terrestres. A través de un programa de adecuación mecánica y electrónica, se habilita la compatibilidad del misil Iгла-S con plataformas Matra-Mistral, consolidando una solución multiplataforma que potencia la cobertura de corto alcance y favorece la interoperabilidad en escenarios marítimos, ribereños y terrestres.

El esfuerzo de ingeniería vincula, a alto nivel, la electrónica y la mecánica de ambos sistemas, respetando secuencias seguras de energización y activación de la termo-batería, así como la gestión de potencia y señales de disparo. La adaptación contempla interfaces robustas, cableados y herrajes de precisión, con control de calidad y trazabilidad técnica, preservando información no sensible y garantizando la integridad de las tripulaciones y de las plataformas donde se integra.

### ***Pruebas del sistema de comunicación de los dos misiles IGLA-S Alineación de sistemas de puntería y activación de la Termo-batería***



### ***PROTOTIPO MATRA IGLA-S EN DESARROLLO***



La modernización incorpora lanzamiento remoto con redundancia alámbrica e inalámbrica, integración de cámaras térmicas enlazadas a pantallas remotas o anteojos de realidad aumentada y registro de telemetría para análisis posterior. En paralelo, se desarrolla la motorización en ejes X-Y y un sistema de estabilización asistido por IA para adquisición precisa de blancos y apoyo al lanzamiento en plataformas en movimiento, lo que habilita empleo eficaz desde unidades flotantes operativas de la Armada Bolivariana o desde vehículos tácticos de superficie, con altos estándares de seguridad y control.

El plan de despliegue prevé la implementación en diez (10) plataformas Matra/Iгла-S, junto con la formación de tripulaciones, manuales de operación no sensibles y procedimientos de mantenimiento estandarizados. Este desarrollo se articula con academia e industria nacional, fortaleciendo la soberanía tecnológica, la sustitución de importaciones y el encadenamiento productivo, a la vez que optimiza tiempos de alistamiento y sostenimiento.

Con esta iniciativa, la FANB reafirma su capacidad para recuperar, modernizar y sostener sus sistemas de armas mediante investigación y desarrollo propio, incrementando la disponibilidad operativa, la resiliencia logística y la eficacia disuasiva en defensa de la Nación.



## FABRICACIÓN DE VISORES TÉRMICOS CON REALIDAD AUMENTADA

**GD. CARLOS  
IGUARO BASTARDO**



En alineación con la 4.<sup>a</sup> Línea Estratégica y los lineamientos del Comando Estratégico Operacional, la Dirección Conjunta de Investigación, Desarrollo e Innovación impulsa de forma proactiva la creación de visores térmicos con realidad aumentada (RA). El objetivo es: dotar a los combatientes de una capacidad ligera y versátil, desarrollada en el país, que potencie la conciencia situacional y la toma de decisiones en operaciones del Sistema Defensivo Territorial.

El prototipo integra un microprocesador programable para el procesamiento en tiempo real de video térmico, datos de GPS y alertas de sensores, permitiendo personalización por software según el tipo de misión. Una cámara térmica portátil de bajo costo capta la radiación infrarroja y la traduce en imagen, mientras una óptica transparente superpone capas de información (mapas, avisos y marcadores); directamente sobre el campo visual, sin obstruirlo ni delatar la posición del usuario.

La solución habilita visualización térmica continua para detección de personas, animales o fuentes de calor en oscuridad, niebla o humo; visión nocturna mediante amplificación de luz ambiental y apoyo infrarrojo no visible; navegación con rutas, waypoints y coordenadas; y comunicaciones seguras para compartir posiciones e imágenes entre jefes de escuadrón y unidades. Todo ello, se ejecuta con telemetría y registro para análisis posterior, resguardando la información sensible y la integridad del personal.

Frente a equipos tradicionales, estos visores destacan por su ergonomía, menor peso y multifuncionalidad, al integrar en un solo sistema visor térmico, navegación y comunicaciones. Su arquitectura abierta facilita actualizaciones por software, incorporación de nuevas aplicaciones y mantenimiento ágil, favoreciendo una cadena de suministro nacional y la estandarización de repuestos y procedimientos.

Las aplicaciones abarcan combate urbano, búsqueda y rescate, vigilancia discreta y entrenamiento, con beneficios duales para defensa y protección civil. El plan de trabajo comprende pruebas de banco y de campo, evaluación de factores humanos, robustecimiento ambiental (sellado, resistencia a vibración y temperatura) y preparación de manuales y guías no sensibles para la formación de instructores y multiplicadores.

Este desarrollo consolida un vector de soberanía tecnológica: transforma conocimiento en capacidad operativa y capacidad operativa en ventaja táctica. Más que un equipo, es una plataforma evolutiva que crecerá con cada iteración de I+D, sumando precisión, coordinación y resiliencia a nuestras operaciones y aportando valor directo al desarrollo nacional.





## EL COMANDO FLUVIAL DE INFANTERÍA DE MARINA BOLIVARIANA 62, CONVIRTIÓ UNA EMBARCACIÓN TIPO CHIMANA EN UNA LANCHAS DE COMBATE

**CN. CÉSAR ANTONIO SUÁREZ DOLANDE**

Impulsados por una visión de innovación y crecimiento, el Comando Fluvial de Infantería de Marina Bolivariana "TN Jacinto Muñoz" (COFIMB62) lideró la reconversión de una plataforma tipo Chimana en la lancha de combate fluvial URRAS LF-A004, incrementando la presencia operativa en ríos y caños estratégicos y fortaleciendo el Sistema Defensivo Territorial. La iniciativa integra diseño naval adaptativo, fabricación de herrajes, integración electrónica y protocolos de prueba que consolidan capacidades propias para modernizar medios, sostenerlos en el tiempo y proyectar una respuesta oportuna ante cualquier amenaza.

El proceso incluyó la instalación de un afuste para ametralladora 12,7 mm y dos afustes para 7,62×51 mm., la adaptación de un puente de mando G-22, la implementación de controles de timón y mando de velocidades, así como la integración de un sistema de comunicaciones con luces de navegación y auxiliares. Se ejecutó, además, un nuevo sistema eléctrico y de control, junto con trabajos de pintura y rotulado que estandarizan la identificación operativa. Cada intervención fue concebida bajo criterios de modularidad, mantenimiento sencillo y seguridad del personal, asegurando interoperabilidad con los procedimientos de la Infantería de Marina.

El resultado es una plataforma fluvial robusta, ágil y versátil, capaz de ejecutar patrullajes, vigilancia y control de áreas ribereñas, además de apoyar el transporte de personal y suministros hacia zonas de difícil acceso. La modernización potencia la conciencia situacional, mejora los tiempos de alistamiento y amplía la capacidad de respuesta en operaciones de protección de infraestructuras, lucha contra delitos transfronterizos y acompañamiento a comunidades ubicadas en ejes fluviales de interés.

Este proyecto movilizó talento humano técnico de astilleros, talleres y cuadrillas de la Armada Bolivariana, articulado con la doctrina de sostenimiento de la Infantería de Marina. La experiencia acumulada sienta base para un modelo replicable de reconversión de embarcaciones, capaz de incorporar, en fases posteriores, sensores electro-ópticos, estabilización de armamento, mejoras en habitabilidad y paquetes de misión específicos según teatro de operaciones.

Urra LF-A004 es expresión tangible de soberanía tecnológica: transforma conocimiento en potencia operativa y potencia operativa en control efectivo del espacio fluvial. La FANB continúa recuperando y optimizando sus sistemas mediante la I+D, fortaleciendo la seguridad de la Nación y el apoyo a su desarrollo en el eje acuático.

**Características de la Embarcación tipo Chimana**

Fabricación	Venezolana
Tipo	Chimana (peñero)
Peso	500 kg
Eslora	8,30 mts
Manga	1.93 mts
Calado	83 cm
Peso máximo de carga	1 TN
Velocidad promedio	20 NUDOS







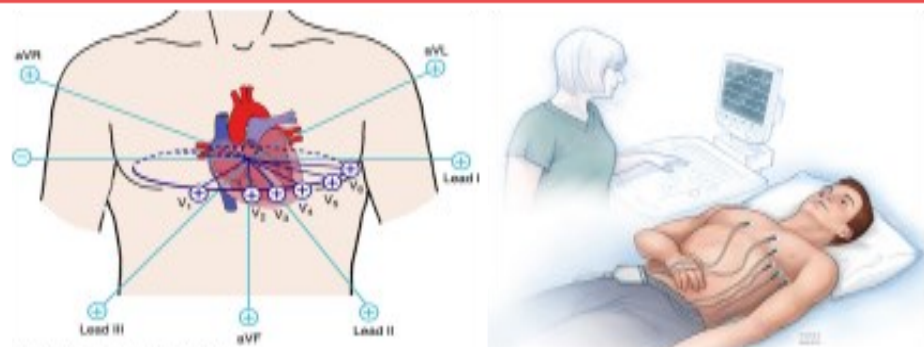
## HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS POSTERIOR A INFECCIÓN POR SARS COV-2 EN CADETES DE LA ACADEMIA MILITAR DE MEDICINA

### AUTORES:

**Dr. Dailobivxon Pacheco,**  
Médico internista,  
Residente de Cardiología.

**Ptte. Daniela López,**  
Médico Cirujano Militar

**Ptte. Niurca Omaña Aldana,**  
Médico Cirujano Militar



Con enfoque proactivo de investigación aplicada a la salud operativa, la Academia Militar de Medicina impulsó un estudio para fortalecer la vigilancia cardiovascular en personal en formación, articulado con las prioridades del Sistema Defensivo Territorial. El propósito fue determinar hallazgos electrocardiográficos posteriores a infección por SARS-CoV-2 en estudiantes de 3º, 4º y 5º año, entre octubre de 2023 y junio de 2024, como parte de una estrategia de prevención y control que sostiene la preparación integral del talento humano de la FANB.

Se desarrolló un diseño prospectivo, descriptivo, de corte transversal no experimental, mediante electrocardiogramas estandarizados. Participaron 188 cadetes (edad promedio 21 años), con distribución de 62% femenino y 38% masculino. El 39% refirió antecedente de infección por SARS-CoV-2 y el 61% no la reportó. La lectura e interpretación sistemática por protocolos académicos permitió consolidar indicadores útiles para el seguimiento clínico y el apoyo a la toma de decisiones en medicina militar.

Los resultados mostraron un EKG aparentemente sano en 74% de la muestra, mientras que se observaron patrones específicos en proporciones acotadas: bradicardia sinusal 12%, QRS corto 7%, bloqueo AV de primer grado 2%, hemibloqueo de rama izquierda 2% y bloqueo completo de rama derecha 3%. Estos hallazgos, incorporados a la historia clínica y al plan de control periódico, refuerzan la capacidad institucional para identificar variaciones electrofisiológicas y priorizar evaluaciones complementarias cuando corresponda, siempre bajo criterios de seguridad del personal y confidencialidad de la información.

La experiencia consolida competencias en tamizaje cardiovascular, estandarización de lectura electrocardiográfica y gestión de datos, con valor directo para el entrenamiento, las jornadas de campo y la medicina de campaña. Al integrar ciencia, docencia y práctica clínica, la Academia aporta evidencia local que alimenta protocolos preventivos y optimiza la continuidad del adiestramiento, contribuyendo al alistamiento sostenido de nuestras unidades.

Este trabajo reafirma que la investigación en salud dentro de la FANB es un multiplicador de la capacidad operativa: cuida al combatiente, anticipa necesidades y convierte conocimiento en decisiones que preservan la disponibilidad del personal y la eficiencia de las misiones. En esa dirección, se proyectan líneas de seguimiento y mejora continua que mantendrán la vigilancia cardiológica como un activo estratégico para la defensa y el bienestar institucional.





## ADAPTACIÓN PARA FINES MULTIPROPÓSITOS DE LOS TANQUES V-100 PARA SER EMPLEADOS EN LOS PLANES DE MOVILIDAD Y CONTRA MOVILIDAD

MY. JOHAN JESÚS BORRERO RAMÍREZ

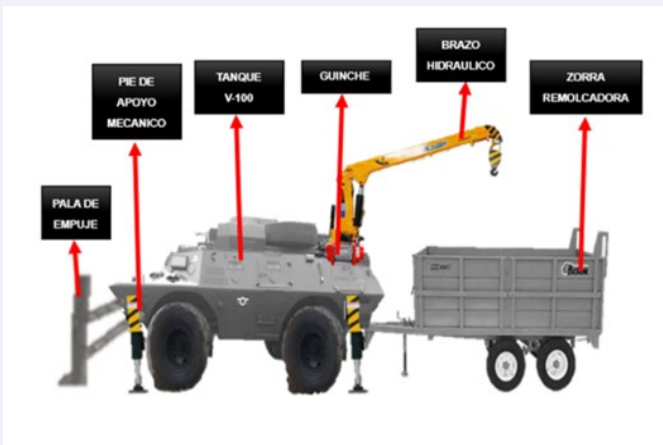
La ingeniería militar de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana con enfoque en la investigación y desarrollo, impulsa la adecuación de los tanques V-100 como plataformas multipropósito para misiones de movilidad y contra movilidad. Este esfuerzo responde a los lineamientos estratégicos de preservar, mantener, recuperar y proteger el sistema de armas y el equipamiento militar, aportando soluciones concretas para el resguardo del orden interno y la seguridad de la ciudad de Caracas.

El proyecto integra un paquete de reingeniería modular que aprovecha la robustez del V-100 y la dota de herramientas de ingeniero de combate. Se incorpora una pala frontal en óptimas condiciones, acoplada mediante herrajes reforzados y accionamiento con cadenas y tensores o bomba hidráulica para elevación controlada, destinada a despejar rutas y remover obstáculos. En complemento, un remolque con conexión mecánica segura posibilita el traslado inmediato de materiales, ampliando la capacidad logística en el eje de maniobra.



Para operaciones de contra movilidad y asistencia técnica, se suma un brazo mecánico giratorio con guinche, diseñado para levantar y posicionar obstáculos con precisión. La estabilidad durante las maniobras queda garantizada por cuatro pies de apoyo mecánico fabricados en tubería de acero de 4", con perforaciones y barras corrugadas de 1" para bloqueo fiable al emplazar el vehículo. Todo el conjunto se integra a sistemas de control y procedimientos de operación estandarizados, con criterios de seguridad del personal y mantenimiento ágil en talleres militares.

El enfoque multipropósito permite despeje de vías, canalización del terreno, construcción de posiciones, recuperación de vehículos livianos y apoyo al transporte de suministros, favoreciendo la continuidad operacional y la sincronización con otras armas de la Fuerza. La arquitectura modular facilita la reposición de componentes, la fabricación local y la escalabilidad del concepto según el teatro de operaciones, fortaleciendo la cadena de abastecimiento y la formación técnica del personal de ingenieros y conductores en el Sector Defensa.







## SISTEMA DE ENCRYPTACIÓN PARA LA SEGURIDAD NACIONAL (SESN)



**TCNEL JORGE GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

Con visión proactiva de investigación y desarrollo, la Fuerza Armada Nacional Bolivariana impulsa el Sistema de Encriptación para la Seguridad Nacional (SESN) como capacidad estratégica para la protección de la información en todos los niveles de conducción. Esta línea de trabajo, alineada con los principios doctrinarios y la conducción del Comando Estratégico Operacional, fortalece la confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos críticos, consolidando una cultura de resguardo documental y comunicaciones seguras en el Sistema Defensivo Territorial.

El SESN se concibe como una suite integral de servicios criptográficos: generación y administración de claves, cifrado extremo a extremo, control de accesos por perfiles y trazabilidad de uso, con políticas de ciclo de vida de la información según clasificación. Su arquitectura modular permite operar en escenarios conectados o con enlaces limitados, habilita esquemas de operación aislada (air-gapped) cuando la misión lo exige y se integra con dispositivos tácticos sin exponer procedimientos sensibles ni detalles técnicos que comprometan la seguridad.

Entre sus prestaciones destaca una alta complejidad combinatoria —más de 30 cuatrillones de códigos únicos y capacidad de generación a escala (hasta 570 trillones por minuto durante un siglo)— junto con flexibilidad operativa: códigos diarios o por plan, asignaciones por unidad y comunicaciones cifradas en terminales Android para conducción segura entre el COEO, REDI y ZODI, tanto en modo grupal como individual o temporal.

El esquema de protección multinivel incorpora llaves de activación por eventos (por ejemplo, Día/Hora), asegurando que la liberación de claves responda a la secuencia decisoria establecida.

El plan de implementación contempla prototipos, pruebas de estrés y robustecimiento, certificación de módulos, endurecimiento de plataformas, así como formación de administradores y usuarios en doctrinas de seguridad de la información. La documentación técnica no sensible, los manuales y los ejercicios de interoperabilidad garantizan una adopción rápida y homogénea en los distintos escalones de mando, con producción y mantenimiento realizados por talento nacional, favoreciendo el encadenamiento con la industria y la academia.

Operativamente, el SESN incrementa el costo-tiempo del adversario para cualquier intento de explotación de datos, preserva la sorpresa y sostiene la continuidad del Comando y Control con planes pre-cifrados para contingencias. La FANB transforma así conocimiento en protección efectiva y protección en libertad de acción: con el SESN, la seguridad de la información se convierte en ventaja informacional sostenida, blindando la toma de decisiones y asegurando que la iniciativa permanezca de nuestro lado.

