

EMPLEO DE UAV EN UNIDADES FUNDAMENTALES DE EMERGENCIAS Y CATÁSTROFES (UFEC) PARA OPERACIONES EN MACROZONAS

CAPITÁN CRISTIAN AGUILERA HERVIEUX¹

Resumen: El presente artículo analiza la factibilidad de incorporar vehículos aéreos no tripulados (UAV) en las Unidades Fundamentales de Emergencia y Catástrofe (UFEC) del Ejército de Chile, con énfasis en los despliegues en las Macrozonas Norte y Sur. Se examinan experiencias internacionales (Ucrania, Israel, Turquía y Estados Unidos) y se presentan capacidades concretas de drones comerciales en tres gamas representativas: entrada, intermedia y superior (con cámara térmica). Posteriormente, se analizan las necesidades específicas de cada macrozona y se propone un plan de integración progresivo que considera capacitación, protocolos estandarizados, interoperabilidad institucional y aspectos legales y éticos. Se concluye que la incorporación de UAV constituye una medida de rápida implementación, bajo costo relativo y alto impacto en la seguridad, el apoyo a la autoridad civil y la gestión de catástrofes.

Palabras clave: UAV, UFEC, Ejército de Chile, macrozonas, emergencias.

Abstract: This article analyzes the feasibility of incorporating Unmanned Aerial Vehicles (UAV) into the Fundamental Emergency and Disaster Units (UFEC) of the Chilean Army, focusing on operations in the northern and southern macro-zones. International experiences (Ukraine, Israel, Turkey, and the United States) are reviewed, and specific capabilities of commercial drones across three representative tiers: entry-level, mid-range, and thermal-enabled high-end. The paper then examines the particular needs of each macro-zone and proposes a progressive integration plan that includes training, standardized protocols, institutional interoperability, and legal and ethical considerations. It concludes that UAV integration represents a rapidly implementable, relatively low-cost, and high-impact measure that strengthens security, civil authority support, and disaster management.

Keywords: UAV, UFEC, Chilean Army, Macro-Zones, Disaster Response.

1 Oficial del Arma de Infantería. Licenciado en Ciencias Militares. Actualmente se desempeña como Comandante de Compañía en la Escuela de Infantería del Ejército de Chile. Sus áreas de interés se relacionan con la innovación tecnológica aplicada a las operaciones terrestres y el empleo de sistemas no tripulados en operaciones militares. Correo electrónico: Cristian.aguilera.h@ejercito.cl.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la participación del Ejército de Chile en operaciones de apoyo a la autoridad civil se ha intensificado de manera significativa. Las denominadas Macrozonas Norte y Sur han concentrado gran parte de estos esfuerzos, respondiendo a escenarios de creciente complejidad y con demandas sociales específicas. En el norte, la crisis migratoria, el narcotráfico, el contrabando y la trata de personas configuran un entorno de riesgo permanente que desafía las capacidades de las fuerzas desplegadas.² En el sur, los episodios de violencia rural, los ataques incendiarios contra infraestructura crítica y las catástrofes naturales recurrentes como incendios forestales y terremotos han exigido un despliegue constante de recursos humanos y materiales.³

En este contexto, las Unidades Fundamentales de Emergencia y Catástrofe (UFEC) cumplen un rol esencial. Estas unidades, organizadas en secciones, escuadras y patrullas de Emergencia y Catástrofes, tienen entre sus capacidades ejecutar misiones de reconocimiento, catastro y enlace en zonas afectadas, además del despliegue de puntos de control, en apoyo a las autoridades y a la población civil ante desastres, emergencias o catástrofe.⁴ Si bien en sus despliegues se consideran medios optrónicos como miras holográficas o telémetros de alta precisión como, por ejemplo, el VECTOR 21, estas herramientas están orientadas principalmente a la puntería y a la observación puntual de objetivos, sin resolver la necesidad de vigilancia amplia y sostenida del entorno.

Por otra parte, algunas unidades de inteligencia del Ejército cuentan con UAV propios, pero su empleo está restringido a misiones específicas y sus productos no son remitidos de forma directa a las UFEC ni integrados de manera permanente en los patrullajes de estas. Esta fragmentación genera una brecha operacional, mientras las amenazas evolucionan y el entorno se vuelve más dinámico, las UFEC continúan sin disponer de un medio orgánico que potencie su capacidad de percepción y reduzca la exposición de las patrullas.⁵

Frente a ello, surge la posibilidad de integrar vehículos aéreos no tripulados (UAV), comúnmente conocidos como drones. Su utilización no es nueva en el ámbito militar internacional, pero en el caso chileno aún se encuentra en fases incipientes y con experiencias puntuales.⁶

-
- 2 MULTIGREMIAL DE LA ARAUCANÍA. Informe de hechos de violencia de mayor connotación en la Macrozona Sur. Temuco, Multigremial de La Araucanía, 2023. [En línea]. [Consulta: 13 de abril de 2026]. Disponible en: <https://multigremialaraucania.cl/barometro-de-conflictos/>
 - 3 UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ (UAI). Observatorio de datos. Informe de resultados de gestión operativa 2021 y metas 2022. Santiago, UAI, 2022. [En línea]. [Consulta: 13-04-2026]. Disponible en: <https://observatoriodedatos.uai.cl/wp-content/uploads/2025/05/Informe-de-Resultados-de-Gestion-Operativa-2021-y-metas-2022-1.pdf>
 - 4 EJÉRCITO DE CHILE, División Doctrina (DIVDOC). Empleo de la Unidad Fundamental de Emergencia y Catástrofes, MDIE-50001, Santiago, 2025, p. 15.
 - 5 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Política de Defensa Nacional de Chile 2020. Santiago: Ministerio de Defensa Nacional, 2020, p. 74. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.cl/wp-content/uploads/2023/06/POLÍTICA-DE-DEFENSA-NACIONAL-DE-CHILE-2020.pdf>
 - 6 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Ministra Delpiano anuncia nuevos drones y entrega balance del despliegue en la frontera norte. Santiago, 17 feb. 2026. [En línea] Disponible en: <https://g5noticias.cl/2026/02/17/ministra-delpiano-anuncia-nuevos-drones-y-entrega-balance-del-despliegue-en-la-frontera-norte-ingresos-irregulares-bajaron-54-entre-2021-y-2025/>

El presente artículo sostiene que la incorporación de UAV en las patrullas de las UFEC constituye una medida de rápida implementación, de costo relativamente bajo y de alto impacto operacional. En particular, se plantea que los drones pueden otorgar ventajas decisivas en vigilancia, control de áreas críticas y apoyo en emergencias, reforzando tanto la percepción de seguridad ciudadana como la capacidad de respuesta inmediata de las fuerzas. Para sustentar esta afirmación, se revisarán experiencias internacionales, se analizarán las necesidades particulares de las Macrozonas Norte y Sur, se presentará una propuesta de integración progresiva con análisis técnico de modelos de drones comerciales disponibles y se discutirán los aspectos legales, éticos y proyecciones futuras.

Los ejemplos de plataformas comerciales referidos en este artículo se seleccionaron por su disponibilidad y trazabilidad de precios en el mercado nacional al momento de la investigación, y son ilustrativos de rangos de capacidad (entrada, intermedia y superior), no constituyen una recomendación de adquisición de un fabricante en particular, en línea con el principio de neutralidad tecnológica.

Finalmente, y a objeto de no confundir al lector, independiente del propósito del presente artículo, es necesario precisar que los UAV, en sus diferentes categorías, constituyen una capacidad operacional de la Fuerza Terrestre, orientada principalmente al cumplimiento del área de misión Defensa de la soberanía e Integridad Territorial.

En consecuencia, a partir de lo señalado, al igual que otras, se trata de una capacidad de carácter polivalente que podría ser empleada en apoyo al interés del Estado, en misiones de apoyo en otras áreas, como es la vigilancia y control fronterizo de nuestro extenso territorio.

DESARROLLO

Experiencias internacionales sobre UAV

El empleo de UAV en operaciones militares y de seguridad ha evolucionado rápidamente durante las últimas dos décadas, pasando de ser un recurso exclusivo de fuerzas especiales o especialistas en inteligencia a convertirse en un componente estándar de pequeñas unidades.⁷ Su valor radica en otorgar autonomía informativa, anticipar riesgos y reducir la exposición de las patrullas.

A continuación, se presenta información de los siguientes países:

7 SINGER, Peter Warren. *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*. New York, Penguin Press, 2009, p. 112. [En línea]. [Consulta: 12-04-2026]. Disponible en: <https://archive.org/details/wiredforwarrobot0000sing>

Ucrania

El conflicto en Ucrania desde 2014, y especialmente tras la invasión rusa de 2022, ha demostrado el uso masivo y descentralizado de UAV. No solo se emplearon sistemas militares avanzados, sino también drones comerciales de uso civil, adaptados para vigilancia, reconocimiento y obtención de inteligencia en tiempo real. Asimismo, Ucrania ha impulsado el desarrollo y producción en serie de UAV de empleo táctico, integrándolos de forma sistemática en las unidades desplegadas.

Ejemplos recientes, como la denominada “Operación Telaraña”, evidencian el empleo coordinado de múltiples drones para atacar infraestructura estratégica, demostrando el potencial de estos sistemas para generar efectos operacionales de alta relevancia. El impacto ha sido significativo, evidenciándose que compañías y secciones pueden disponer de un “ojo en el cielo”, lo cual reduce la sorpresa táctica, permite detectar fuerzas enemigas y facilita la maniobra y la planificación.⁸

La lección para Chile es clara: no se requiere necesariamente tecnología altamente sofisticada o de elevado costo para potenciar las capacidades de vigilancia y reconocimiento de las patrullas de las UFEC. La experiencia internacional demuestra que drones comerciales robustos, operados por personal entrenado e integrados en los procedimientos de las patrullas, pueden proporcionar vigilancia aérea inmediata, reconocimiento de rutas, observación de áreas de interés y apoyo a la toma de decisiones en tiempo real. De esta forma, incluso pequeñas unidades pueden incrementar significativamente su capacidad de percepción del entorno y reducir la exposición directa del personal en terreno.



Imagen N°1: Uso de un dron con capacidad de vigilancia y reconocimiento del entorno inmediato.

Fuente: Elaboración propia.

8 BBC NEWS. Ukraine sent dozens of “dronations” to build army of drones. Londres, BBC News, 2022. [En línea]. [Consulta: 13-04-2026]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/technology-62048403>

Israel

El Estado de Israel ha sido pionero en el uso de UAV desde la década de 1980, tanto a nivel estratégico como táctico, empleándolos inicialmente en misiones de reconocimiento durante los conflictos con Siria y posteriormente integrándolos de forma sistemática en sus fuerzas terrestres. En enfrentamientos recientes, como las operaciones en Gaza y Cisjordania, han sido utilizados para vigilancia aérea en entornos urbanos densos.

El uso de cámaras térmicas permite identificar posiciones adversarias hostiles antes del contacto. La experiencia demuestra la versatilidad de los UAV en áreas urbanas, donde las patrullas requieren información inmediata para reducir riesgos y bajas propias.⁹



Imagen N°2: UAV táctico IAI Scout, desarrollado por Israel Aircraft Industries y empleado para misiones de reconocimiento desde la década de 1980.

Fuente: Israeli Air Force Museum.

Turquía

En la lucha contra el PKK (Partido de los Trabajadores de Kurdistan) en terreno montañoso, especialmente en el sureste de Turquía y en el norte de Irak, la geografía accidentada favoreció durante años la movilidad, ocultamiento y dispersión de las guerrillas, dificultando las operaciones terrestres convencionales. Frente a ese escenario, Turquía incorporó UAV y UCAV para vigilancia persistente, detección de campamentos, observación de movimientos en valles y crestas, y apoyo a operaciones de precisión contra refugios, cuevas e infraestructura logística del grupo.

9 BRITISH JOURNAL FOR MILITARY HISTORY. Defending the Sky: A Historical Analysis of Israeli Drone Use, 1971–2014. 2024. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://journals.gold.ac.uk/index.php/bjmh/article/view/1783>

De este modo, los drones pasaron a ser parte de una estrategia de control territorial más amplia, combinada con *checkpoints* y bases avanzadas, lo que permitió mantener presión constante sobre el PKK en zonas de difícil acceso,¹⁰ Turquía integró UAV medianos y ligeros para reconocimiento y control de rutas¹¹. Lo relevante es que estos sistemas pasaron de un empleo centralizado a una integración táctica e intermedia, otorgando a las patrullas mayor autonomía de reconocimiento y decisión en terreno.¹² Esto resulta especialmente aplicable al sur de Chile, con cordilleras y bosques extensos.



Imagen N°3: UAV Bayraktar TB2 desarrollado por Turquía y empleado para misiones de vigilancia, reconocimiento y apoyo a operaciones terrestres.

Fuente: Baykar Technologies.

Estados Unidos

En Irak y Afganistán, el Ejército de Estados Unidos integró micro-UAV como el Raven y el Switchblade como medios orgánicos de pequeñas unidades, especialmente a nivel de escuadra y compañía, operados por personal propio tras instrucción breve. Estos sistemas permitieron obtener reconocimiento inmediato, anticipar emboscadas y planificar rutas de marcha con mayor seguridad.¹³

La lección es la viabilidad de capacitar rápidamente operadores UAV dentro de patrullas convencionales, algo directamente replicable en las UFEC.

10 SIBEL DÜZ, Muhammet. Remote Control: Aerial Elimination of the PKK's Terrorist Leaders and Operatives. SETA, 2023, p. 49 - 67. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://media.setav.org/en/file/2023/08/remote-control-aerial-elimination-of-the-pkks-terrorist-leaders-and-operatives.pdf>

11 EL PAÍS. Turquía acelera la guerra de drones contra la guerrilla kurda del PKK. Madrid, El País, 2017. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: https://elpais.com/internacional/2017/11/10/actualidad/1510342445_555537.html

12 SMALL WARS JOURNAL. Turkish Drone Doctrine and Theaters of War in the Greater Middle East. Washington D.C., Small Wars Journal, 2021. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://smallwarsjournal.com/2021/11/04/turkish-drone-doctrine-and-theaters-war-greater-middle-east>

13 ARMY UNIVERSITY PRESS. Drones estadounidenses. Fort Leavenworth, Army University Press, 2018. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivos/Cuarto-Trimestre-2018/Drones-estadounidenses/>



Imagen N°4: Mini UAV RQ-11 Raven en lanzamiento manual durante instrucción, realizada en 2020.

Fuente: U.S. Department of War.

SÍNTESIS

En todos los casos el patrón es similar, el éxito depende menos de la sofisticación tecnológica que de la integración directa de UAV en las pequeñas unidades, entregando autonomía en la obtención de información.

Capacidades de drones comerciales aplicables a las UFEC

La factibilidad de incorporar UAV en las patrullas de las UFEC depende en gran medida de su costo, facilidad de operación y autonomía. El mercado de drones comerciales ofrece actualmente plataformas que cumplen con estos criterios y que, sin modificaciones mayores, pueden responder a las necesidades de vigilancia, reconocimiento y apoyo en catástrofes. A continuación, se presentan tres modelos representativos en distintas gamas, que ilustran el potencial de aplicación en las UFEC:

UAV de gama de entrada (nivel básico)

Corresponde a un sistema liviano, de aproximadamente 249 gramos, de fácil operación, con una autonomía cercana a los 31 minutos y un alcance de transmisión de hasta 10 km. Incorpora cámara 4K con buena estabilidad, lo que lo hace útil para observación, reconocimiento de áreas reducidas y registro de evidencias. En el mercado nacional, este tipo de plataforma tiene un costo referencial en torno a los \$350.000 (pesos chilenos), lo que la sitúa como una alternativa de bajo costo relativo. Su portabilidad la convierte en una alternativa ideal para dotar a cada patrulla con un equipo mínimo, de bajo mantenimiento y con entrenamiento breve.¹⁴

14 Distribuidor autorizado de UAV comerciales. Ficha Técnica, gama de entrada e intermedia. Santiago, s. f. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: <https://djichile.cl/15-dji-mavic-mini>



Figura N°1: UAV de gama de entrada.

Fuente: Ficha técnica de fabricante (sitio oficial, consultado en 2025). Disponible en: <https://djichile.cl>

UAV de gama intermedia (nivel intermedio)

Mejora la autonomía, con hasta 38 minutos de vuelo, y el alcance de transmisión, que puede llegar a 12 km según el fabricante. Incorpora una cámara optimizada para condiciones de baja luminosidad y mantiene un peso inferior a los 250 gramos, lo que facilita su transporte y reduce restricciones legales. Resulta especialmente útil para misiones nocturnas o con visibilidad reducida, permitiendo extender la capacidad de vigilancia desde el aire más allá de lo que ofrecen equipos básicos como binoculares o telémetros. Su costo referencial en el mercado nacional se ubica entre entre \$ 390.000 y \$ 500.000 (pesos chilenos).¹⁵



Figura N°2: UAV de gama intermedia.

Fuente: Ficha técnica de fabricante (sitio oficial, consultado en 2025). Disponible en: <https://djichile.cl>

15 DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL (DGAC). Reglamento DAN 151: Operaciones de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) sobre áreas pobladas. Santiago, DGAC, 2024. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2024/05/DAN-151-ED3-27MAY2024.pdf>

UAV de gama superior con cámara térmica (nivel económico-profesional).

Pertenece a una categoría superior, diseñada para misiones de seguridad, búsqueda y respuesta en emergencias. Su integración de cámara térmica y zoom híbrido de hasta 56x lo hace especialmente apto para operaciones nocturnas, en áreas boscosas o durante incendios. Su autonomía alcanza los 45 minutos y su alcance los 15 km. Su costo referencial en el mercado nacional se ubica entre \$ 3.800.000 y \$ 5.100.000 (pesos chilenos), según configuración. Aunque su costo es mayor, su capacidad de operar en condiciones adversas lo convierte en un multiplicador clave para patrullas desplegadas en las Macrozonas Norte y Sur, donde la visibilidad es frecuentemente limitada¹⁶.



Figura N°3: UAV de gama superior con cámara térmica.

Fuente: Ficha técnica de fabricante (sitio oficial, consultado en 2025). Disponible en: <https://djichile.cl>

En la tabla siguiente se sintetizan las principales características de los UAV analizados, destacando su autonomía, alcance, sensores, aplicación potencial y rango de precio estimado en Chile según la tienda oficial o distribuidores oficiales asociados.¹⁷

Modelo	Autonomía	Alcance	Sensor principal	Capacidades adicionales	Aplicación UFEC	Costo estimado en Chile
Gama de entrada	31 min	10 km	Cámara 4K	Portabilidad, Bajo costo	Patrullas observación inmediata	Bajo costo relativo (desde \$345.990)

16 Distribuidor autorizado de UAV comerciales. Tiendas. Santiago, s. f. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: <https://djichile.cl/tiendas>

17 DJI CHILE. Tiendas. Santiago, DJI Chile Authorized Retail Store, s. f. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://djichile.cl/tiendas>

Modelo	Autonomía	Alcance	Sensor principal	Capacidades adicionales	Aplicación UFEC	Costo estimado en Chile
Gama intermedia	38 min	12 km	Cámara optimizada (baja luz)	Mayor autonomía y alcance	Patrullas observación vigilancia prolongada con apoyo nocturno básico	\$ 387.990 a \$ 499.990
Gama superior térmica	45 min	15 km	Cámara térmica + Zoom híbrido 56x	Observación nocturna	Patrullas con empleo nocturno efectivo.	\$ 5.070.900

En consecuencia, las características expuestas confirman que los UAV constituyen un apoyo relevante para las UFEC en distintos niveles de empleo. Sin embargo, su verdadero aporte se aprecia al proyectarlos sobre las exigencias operacionales de la Macrozona Norte, donde la vigilancia aérea orgánica se vuelve indispensable para ampliar la cobertura y reducir la exposición de las patrullas.

Necesidades y oportunidades en la Macrozona Norte

La Macrozona Norte se ha convertido en una de las áreas más demandantes para el despliegue de las UFEC. Su geografía desértica, la existencia de pasos fronterizos no habilitados y la presión migratoria, combinada con la presencia de redes de narcotráfico y contrabando, configuran un escenario operacional de alta exigencia. El desafío principal no solo es el control territorial, sino también la capacidad de anticipar movimientos y reducir la exposición de las patrullas en un ambiente donde la sorpresa táctica puede comprometer tanto la misión como la seguridad del personal.¹⁸

En términos de medios materiales, las UFEC en esta macrozona suelen operar con vehículos 4x4 tipo camionetas, lo que facilita el desplazamiento por rutas no pavimentadas y sectores de difícil acceso, aunque no elimina la vulnerabilidad de las patrullas frente a vigilancia prolongada o emboscadas. La incorporación de UAV comerciales permitiría complementar esos medios, entregando observación en tiempo real, mejor cobertura del terreno y menor exposición del personal. Esto resulta especialmente útil en zonas de frontera como Colchane, donde la migración irregular y el control territorial han sido materias críticas desde 2021.

18 LA TERCERA. Frontera norte: la puerta al crimen organizado. Santiago, La Tercera, 2019. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/frontera-norte-la-puerta-al-crimen-organizado/833784/>

La integración de UAV comerciales directamente en las patrullas permitiría superar esta brecha de manera inmediata. Los UAV de gama de entrada, por su portabilidad y bajo costo, podrían ser transportados en cada vehículo, listos para ser desplegados en minutos. Su autonomía de 31 minutos y alcance de 10 km permitirían explorar rutas antes de que la patrulla se exponga físicamente, detectando caravanas de migrantes, grupos sospechosos o posibles emboscadas. Este sistema cubriría necesidades de seguridad para el personal inmediatas sin demandar una inversión excesiva.

El UAV de gama intermedia, con una cámara optimizada para condiciones de baja luz, se muestra particularmente útil en la Macrozona Norte, donde gran parte de las actividades ilegales ocurren durante la noche. El empleo de estos drones permitiría una mayor eficiencia en las tareas de vigilancia nocturnas, ampliando la cobertura operacional sin incrementar significativamente los riesgos de exposición. De este modo, cada patrulla podría realizar observaciones discretas en pasos no habilitados, transmitiendo imágenes directamente al puesto de mando.

Finalmente, el UAV de gama superior, con cámara térmica y autonomía de 45 minutos, ofrece un salto cualitativo. La detección de caravanas en movimiento durante la noche, en sectores de desierto abierto, se vería significativamente reforzada. La combinación de sensores ópticos y térmicos lo convierte en un recurso indispensable para operaciones críticas de interdicción, donde la reacción temprana es clave para coordinar con Carabineros, PDI, Aduanas y SENAPRED.¹⁹

Un ejemplo que refleja la necesidad de estos sistemas fue la crisis migratoria en Colchane en 2021, donde miles de personas ingresaron por pasos no habilitados. En esa ocasión, las patrullas de las UFEC debieron ampliar sus recorridos y aumentar su exposición para obtener información básica del flujo migratorio. Cabe señalar que en Colchane la crisis migratoria fue construida también como una crisis humanitaria y de frontera, en un contexto de presión sobre el Estado chileno, con tratamiento de la migración como amenaza a la seguridad y desplazamientos forzados. Con UAV dotados de cámaras térmicas y transmisión en tiempo real, habría sido posible anticipar los movimientos masivos y coordinar con mayor eficacia la respuesta del Estado.

En síntesis, la incorporación de UAV en la Macrozona Norte responde a tres necesidades críticas: ampliar la cobertura de vigilancia, reducir la exposición de las patrullas y mejorar la coordinación interagencial. En la práctica, este esfuerzo se materializa en el Sistema Integrado de Frontera (SIFRON), que ha incorporado drones de vigilancia para reforzar el control en la frontera norte, especialmente en zonas de difícil acceso de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Estas plataformas permiten vigilancia diurna y nocturna, transmisión en tiempo real y detección de movimientos en sectores donde la observación terrestre es limitada.²⁰

19 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Cuenta Pública del Ministerio de Defensa Nacional. Santiago, Ministerio de Defensa Nacional, 2024. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.defensa.cl/wp-content/uploads/2024/06/Cuenta-Publica-Ministerio-de-Defensa-Nacional.pdf>

20 *Ibidem*.

Entre los modelos incorporados figuran UAV DeltaQuad Evo, de largo alcance, con cámara térmica, seguimiento automático y capacidad de cobertura amplia, diseñados para operar en condiciones extremas del desierto norteño.²¹

Necesidades y oportunidades en la Macrozona Sur

La Macrozona Sur presenta un escenario distinto al del norte, pero igualmente complejo. En esta área confluyen fenómenos de violencia rural, ataques incendiarios, robo organizado y amenazas a infraestructura crítica, lo que ha motivado la creación de una unidad coordinadora específica por parte de la Subsecretaría del Interior. A ello se suma un estado de emergencia prolongado desde 2022, en respuesta a una persistente situación de violencia, sabotajes, usurpaciones, ataques incendiarios y destrucción de infraestructura.²² Estas condiciones exigen a las UFEC un nivel de preparación versátil, capaz de responder tanto a riesgos de seguridad como a emergencias y apoyo a la comunidad.

Las patrullas en esta macrozona suelen desplegarse en camiones militares y carros blindados MOWAG, lo que facilita la movilidad en rutas rurales y la protección en zonas de riesgo. Sin embargo, la vegetación boscosa, las plantaciones agrícolas y el relieve irregular limitan la observación desde el terreno, incluso cuando se dispone de medios optrónicos convencionales como telémetros o miras holográficas. En la práctica, la detección temprana de amenazas o riesgos queda restringida a lo que el personal puede identificar visualmente en los primeros minutos de un patrullaje o desembarco.

La experiencia reciente en la región ha demostrado que incluso UAV comerciales de gama de entrada, empleados de manera improvisada por algunas unidades en apoyo a la comunidad, generan una ventaja táctica significativa. Su lanzamiento desde el portalón superior de un MOWAG antes del desembarco de la escuadra permitió reconocer rutas y descartar riesgos inmediatos. Este ejemplo evidencia que, aun con equipos básicos, se puede reducir la incertidumbre operacional y proteger al personal desplegado.²³

No obstante, la Macrozona Sur demanda un nivel de capacidad superior al que ofrecen los drones de entrada. Los UAV de gama intermedia, con autonomía ampliada y cámara optimizada para condiciones de baja luminosidad, permitirían extender la vigilancia en sectores rurales donde la actividad ilícita suele desarrollarse durante la noche o al amanecer. Este tipo de

21 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Chile incorpora tres nuevos UAV DeltaQuad Evo de largo alcance para el SIFRON. Defensa.com, 2026. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/chile-incorpora-tres-nuevos-uav-deltaquad-evo-largo-alcance-para>

22 SUBSECRETARÍA DEL INTERIOR. Unidad Coordinadora Macrozona Sur. Santiago. Subsecretaría del Interior, 2022. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.subinterior.gob.cl/unidad-coordinadora-estrategica/unidad-coordinadora-macrozona-sur/>

23 URQUIZAR, Pablo; ABRIGO, Vicente. Tres años de Estado de Emergencia en la Macrozona Sur (2022–2025). Santiago. OCRIT UNAB, 2025. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://ipp.unab.cl/wp-content/uploads/2025/07/ocrit-julio-2025-3.pdf>

sistemas reforzaría la seguridad de las patrullas en el despliegue inicial y permitiría explorar áreas boscosas antes del ingreso de las tropas.²⁴

En paralelo, el UAV de gama superior con cámara térmica se proyecta como un recurso clave para esta macrozona. Su integración de cámara térmica y zoom óptico lo convierten en una herramienta de gran valor en operaciones nocturnas y en escenarios de catástrofe. Durante incendios forestales, por ejemplo, facilitaría el reconocimiento aéreo de focos activos, la delimitación de perímetros de riesgo y la identificación de rutas seguras para evacuación.²⁵

En casos de violencia rural, permitiría detectar desplazamientos en áreas boscosas donde la visibilidad terrestre es limitada. Y frente a erupciones, como las ocurridas en el volcán Villarrica, su capacidad de operar a distancia segura otorgaría información crítica para la toma de decisiones en tiempo real.

La incorporación de UAV en la Macrozona Sur, por lo tanto, no solo incrementa la eficacia militar en la detección y prevención de ataques, sino que también fortalece el rol del Ejército en el apoyo a la comunidad en emergencias. Esta doble función, seguridad y protección civil, proyecta a las UFEC como una herramienta de respuesta integral en un entorno de alta exigencia.

En síntesis, la Macrozona Sur ofrece un escenario donde los UAV pueden convertirse en un multiplicador de capacidades, entregando a las patrullas información temprana, reduciendo riesgos de emboscada y mejorando la gestión en catástrofes. La clave estará en combinar sistemas de gama de entrada e intermedia para el uso cotidiano, con equipos de gama superior con cámara térmica destinados a patrullas con mayores responsabilidades o a escenarios de crisis compleja.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN EN LAS UFEC

La incorporación de UAV en las Unidades Fundamentales de Emergencia y Catástrofe no debe limitarse a la adquisición de equipos, sino que requiere de un plan progresivo que combine capacitación, dotación mínima, protocolos estandarizados, entrenamiento escalonado e interoperabilidad institucional. Solo de esta manera es posible asegurar que la herramienta se convierta en un verdadero multiplicador de capacidades y no en un recurso aislado.

24 PALACIOS, Cristóbal. "DGAC y Carabineros salen a aclarar operatividad de drones en La Araucanía". *La Tercera*, 29 de abril de 2025. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/dgac-y-carabineros-salen-a-aclarar-operatividad-de-drones-adquiridos-por-casi-7-mil-millones-en-la-araucania/>

25 Fabricante de UAV comercial. Ficha técnica, gama superior. 2024. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: <https://enterprise.dji.com/mavic-3-enterprise/specs>

Operadores UAV en patrullas

Cada patrulla de UFEC debería contar con al menos un operador UAV designado, capacitado formalmente en un curso breve de entre una y dos semanas. Esta instrucción incluiría conocimientos básicos de pilotaje, procedimientos de seguridad, gestión de baterías y transmisión de datos.

El objetivo no es formar especialistas de inteligencia. Se trata de dotar a las patrullas de una autonomía táctica inmediata, capaz de anticipar riesgos en cada despliegue. En el caso de las patrullas de la Macrozona Norte (en vehículos 4x4), el operador podría desplegar el dron en terreno abierto para vigilancia perimetral. En la Macrozona Sur (camiones y MOWAG), sería responsable de lanzar el dron desde la plataforma del vehículo antes del desembarco de la tropa.

Dotación mínima inicial

El esquema de dotación debiera iniciarse con un UAV por patrulla, acompañado de al menos dos baterías adicionales y un kit básico de repuestos. En una primera etapa, equipos de gama de entrada podrían asignarse a todas las patrullas, garantizando cobertura mínima a bajo costo. Posteriormente, patrullas con mayores responsabilidades recibirían UAV de mayor capacidad: gama intermedia para operaciones nocturnas, y gama superior térmica para misiones críticas en la Macrozona Sur (incendios, erupciones, violencia rural).

Este modelo escalonado permite distribuir los recursos de manera equitativa y progresiva, sin generar una dependencia exclusiva de escalones superiores de inteligencia.

Protocolos de empleo estandarizados

Para que los UAV se integren realmente a las operaciones de las UFEC, es necesario contar con procedimientos estandarizados que regulen su uso. Estos protocolos deberían incluir:

- Procedimiento de despegue y recuperación en terreno.
- Normas de registro y transmisión de información hacia el puesto de mando.
- Procedimientos de coordinación con otras agencias (Carabineros, SENAPRED, Bomberos).
- Protocolos de confidencialidad y custodia de imágenes para resguardar datos sensibles de la población.

La existencia de estas normas asegurará que los UAV no sean empleados de manera improvisada, sino como parte integral de la planificación y conducción de las patrullas.

Entrenamiento progresivo

El entrenamiento debe plantearse en etapas:

- Fase inicial: uso de UAV comerciales de gama de entrada para adquirir destrezas de pilotaje y transmisión de imágenes.
- Fase intermedia: integración de UAV con mayor autonomía y sensores en condiciones de baja luz (gama intermedia), aplicados en ejercicios de patrullaje nocturno.
- Fase avanzada: empleo de UAV con cámara térmica (gama superior) en escenarios complejos, incluyendo simulaciones de incendios forestales, emboscadas rurales y emergencias volcánicas.

Este enfoque gradual asegura que las patrullas adquieran competencias de manera ordenada y que las lecciones aprendidas retroalimenten los manuales de empleo.

Interoperabilidad institucional

Una ventaja adicional de los UAV es su capacidad para compartir información en tiempo real con organismos externos. La propuesta contempla que las imágenes captadas por los UAV de las UFEC tengan la capacidad de ser retransmitidas dependiendo de la situación a:

- Carabineros de Chile: para apoyo en control de orden público.
- SENAPRED: en situaciones de catástrofe.
- Bomberos: en operaciones de combate de incendios forestales.
- Aduanas y Policía de Investigaciones: en patrullajes fronterizos.

De esta forma, los UAV no solo cumplen una función militar, sino que se integran al sistema nacional de respuesta ante emergencias, reforzando la legitimidad y aceptación social del Ejército.²⁶

Aspectos legales y éticos

La integración de UAV en las Unidades Fundamentales de Emergencia y Catástrofe (UFEC) no puede entenderse de manera aislada de la legislación y la normativa nacional. El empleo de estas tecnologías debe enmarcarse en disposiciones legales claras que aseguren la legitimidad del uso militar y refuercen la percepción de seguridad en la ciudadanía.

26 SENAPRED. Estrategia para el Fortalecimiento de la Gestión de Incendios Forestales 2023-2024. Santiago, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, agosto de 2023. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: https://degreyd.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/10/Estrategia-Incendios-Forestales_v5.pdf

Uso en apoyo a la autoridad civil

El marco principal está dado por la Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas (Ley N.º 18.948, 1990),²⁷ que establece que el Ejército puede cumplir tareas de apoyo a la autoridad cuando esta lo requiera. En este contexto, la utilización de UAV por las UFEC debe orientarse siempre a la misión de apoyo, complementando la labor de Carabineros, SENAPRED y otras instituciones. La legitimidad del empleo dependerá de que quede claro que el uso de drones está destinado a proteger a la población y a reforzar el control del Estado sobre el territorio.

Normativa aeronáutica

La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) regula en Chile la operación de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). Actualmente, el Reglamento DAN 151 (2024) establece requisitos para su uso, incluyendo registro, seguros y condiciones de vuelo.²⁸ Si bien en contextos de apoyo a la autoridad estas restricciones pueden flexibilizarse, es fundamental que los operadores militares de UAV se ajusten a las normativas vigentes para garantizar la seguridad aérea y evitar incidentes con aviación civil.

Protección de datos y derechos fundamentales

El registro de imágenes y videos por parte de UAV debe resguardar la privacidad de la población. Aunque las UFEC tienen fines operativos y de apoyo en emergencias, existe el riesgo de que la ciudadanía perciba la vigilancia aérea como una forma de control excesivo. Para prevenir esto, se recomienda establecer protocolos que limiten la difusión de material audiovisual únicamente a usos institucionales y con fines estrictamente operacionales.²⁹

Legitimidad pública y percepción ciudadana

En un escenario donde la confianza de la población en las instituciones es un recurso estratégico, el empleo de UAV debe proyectarse como una herramienta al servicio de la comunidad. Su uso en la detección de focos de incendios, búsqueda de personas aisladas o

27 LEY N.º 18.948. Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas. Santiago, República de Chile, 1990. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30318>

28 DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL (DGAC). Reglamento DAN 151: Operaciones de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) sobre áreas pobladas. Santiago, DGAC, 2024. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2024/05/DAN-151-ED3-27MAY2024.pdf>

29 TRIBUNAL CONSTITUCIONAL DE CHILE. Sentencia Rol 15.015-23 CPR, control de constitucionalidad del proyecto sobre seguridad privada. 31 de enero de 2024. [En línea]. [Consulta: 15-04-2026]. Disponible en: https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=recursoslegales%2F10221.3%2F74857%2F1%2FSTC_Rol_15_015-23-CPR_-_Seguridad_Privada.pdf

apoyo en catástrofes contribuye a que la ciudadanía los perciba como medios de protección y no de vigilancia arbitraria. La legitimidad pública es un componente tan importante como el rendimiento técnico de los equipos. Un UAV que ayuda a salvar vidas en un aluvión o un incendio legitima su uso más que cualquier marco doctrinario.

Consideraciones éticas en el uso militar

La ética militar impone límites claros. Los UAV en manos de las UFEC deben emplearse exclusivamente para observación, prevención y auxilio, evitando cualquier uso ofensivo que pueda interpretarse como una militarización excesiva de la respuesta en emergencias. Además, la capacitación de los operadores debe incluir aspectos éticos, reforzando que la finalidad última del uso de estas tecnologías es proteger al personal y a la población civil con el propósito de aumentar la percepción de seguridad en la ciudadanía.

PROYECCIONES FUTURAS

El empleo de UAV en las UFEC debe entenderse no solo como una solución inmediata de bajo costo y alta efectividad, sino también como una oportunidad estratégica para impulsar el desarrollo doctrinario y tecnológico de la Fuerza Terrestre a mediano y largo plazo.

Inteligencia Artificial aplicada a UAV

La evolución de la Inteligencia Artificial (IA) permitirá que los drones no solo transmitan imágenes en tiempo real, sino que también las procesen y analicen automáticamente. Algoritmos de reconocimiento de patrones podrían identificar vehículos, agrupaciones humanas o focos de calor sin intervención constante del operador. En un escenario de catástrofe, la IA facilitaría la identificación inmediata de sobrevivientes; en un escenario de seguridad, ayudaría a detectar desplazamientos sospechosos en rutas críticas.

Enjambres de drones

La investigación internacional apunta hacia el uso de enjambres de UAV, es decir, múltiples drones operando de manera coordinada, simultánea y autónoma en una misma misión. En el caso de las UFEC, un enjambre de drones comerciales podría cubrir un área extensa en minutos, transmitiendo datos en tiempo real a diferentes escalones de mando. Esto tendría un impacto directo en la toma de decisiones en escenarios como incendios forestales o vigilancia de pasos fronterizos.

Industria nacional y autonomía tecnológica

Chile cuenta con capacidades industriales en materia de defensa a través de FAMA E y ENAER, que ya desarrollan proyectos vinculados a sistemas no tripulados.³⁰ Una integración temprana de UAV comerciales en las UFEC podría servir como plataforma experimental, permitiendo recopilar datos de empleo y retroalimentar futuros desarrollos nacionales. La meta sería contar con drones de fabricación chilena, adaptados a las condiciones geográficas y operacionales del país, lo que reforzaría la autonomía estratégica y reduciría la dependencia tecnológica externa.³¹

Escalamiento doctrinario

Las lecciones aprendidas en las UFEC podrían escalar hacia otras unidades de la Fuerza Terrestre. La experiencia operativa con UAV comerciales sería un laboratorio doctrinario que permitiría actualizar manuales y procedimientos. Eventualmente, las compañías de fusileros motorizados y otras unidades tácticas podrían incorporar UAV orgánicos como parte estándar de sus patrullas, secciones y pelotones. Esto significaría un cambio estructural en la manera en que la Infantería Motorizada realiza su proceso de planificación y ejecución del empleo de sus medios.

Proyección institucional y legitimidad

La consolidación del uso de UAV por las UFEC no solo proyecta al Ejército de Chile como una institución innovadora y adaptable, sino que también refuerza su imagen frente a la ciudadanía. Mostrar que los drones no se emplean únicamente en contextos militares, sino también en apoyo a la gestión de riesgos y catástrofes, legitima su uso y fortalece el vínculo entre la institución y la sociedad.

CONCLUSIONES

El empleo de UAV en las Unidades Fundamentales de Emergencia y Catástrofe desplegadas en las Macrozonas Norte y Sur constituye una innovación necesaria, factible y de alto impacto, no solo por la brecha histórica de medios orgánicos de observación aérea, sino porque Chile ya ha comenzado a incorporar drones en control fronterizo, entrenamiento táctico y apoyo a emergencias. Los anuncios recientes del Ministerio de Defensa para la frontera norte, junto con la capacitación

30 LUCERO, Florencia. Drones para Chile: una apuesta por la soberanía tecnológica en vehículos no tripulados. Pucará Defensa, 28 de noviembre de 2025. [En línea]. [Consulta: 15-04-2026]. Disponible en: <https://www.pucara.org/post/drones-para-chile-una-apuesta-por-la-soberania-ADa-tecnol%C3%B3gica-en-veh%C3%ADculos-no-tripulados>

31 LAUTARO, Luis. Chile proyecta fabricar 112 drones en 18 meses. Defensa.com, 16 de febrero de 2026. [En línea]. [Consulta: 15-04-2026]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/chile-proyecta-fabricar-112-drones-18-meses-triple-helice-avanza>

de reservistas y el uso de drones por unidades del Ejército, muestran que esta integración no es una hipótesis futura, sino una línea de desarrollo ya en curso.³² Lo anterior deja en evidencia la polivalencia en el empleo de los UAV, sin olvidar que constituyen una capacidad operacional de la Fuerza Terrestre para su función principal que es la Defensa de la Soberanía e Integridad Territorial.

En la Macrozona Norte, el desafío principal radica en la extensión territorial, la presencia de pasos no habilitados y la actividad del crimen organizado transnacional. Allí, drones de gama de entrada e intermedia permitirían ampliar la vigilancia, reducir la exposición de patrullas en vehículos 4x4 y anticipar desplazamientos sospechosos en zonas fronterizas. El UAV de gama superior con cámara térmica, por su parte, ofrece la capacidad crítica de operar de noche y con cámara térmica, lo que marcaría la diferencia frente al contrabando y la migración irregular.

En la Macrozona Sur, el escenario combina violencia rural, ataques incendiarios y catástrofes naturales. Aquí, las patrullas en camiones y MOWAG se verían fortalecidas con UAV que permitan reconocer rutas antes del desembarco, vigilar áreas boscosas con cámaras térmicas y apoyar directamente la respuesta a incendios forestales o erupciones volcánicas. El UAV de gama superior con cámara térmica, en particular, constituye un multiplicador decisivo para la gestión de emergencias y para la protección de infraestructura crítica.

La experiencia internacional demuestra que no se requiere tecnología sofisticada ni inversiones millonarias para obtener resultados significativos. Lo esencial es la integración directa de UAV a nivel de patrulla, con operadores entrenados en procesos breves y protocolos claros de empleo. Esta medida no solo aumenta la seguridad y eficacia de las operaciones, sino que también proyecta al Ejército de Chile como una institución innovadora, adaptable y comprometida con la seguridad nacional y el bienestar de la población.

Además, la implementación progresiva de UAV en las UFEC genera la oportunidad de una evolución doctrinaria y tecnológica de largo plazo. Las lecciones aprendidas en su empleo inmediato podrían retroalimentar futuros desarrollos nacionales a través de FAMAE y ENAER, impulsar el diseño de manuales actualizados para las distintas armas y preparar el camino hacia tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial y los enjambres de drones.

En síntesis, la incorporación de UAV en las UFEC es una medida de rápida implementación, de bajo costo relativo y de alto impacto operacional y social. Su empleo no solo refuerza las capacidades del Ejército en escenarios de seguridad y catástrofe, sino que también fortalece la legitimidad institucional,

32 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. "Ministra Delpiano anuncia nuevos drones y entrega balance del despliegue en la frontera norte". Santiago. Ministerio de Defensa Nacional, 2026. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://g5noticias.cl/2026/02/17/ministra-delpiano-anuncia-nuevos-drones-y-entrega-balance-del-despliegue-en-la-frontera-norte-ingresos-irregulares-bajaron-54-entre-2021-y-2025/> ; ver EJÉRCITO DE CHILE. "Ejército de Chile entrena reservistas como operadores de drones". 2025. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rFSfSYMEyJE>; DEFENSA.COM. "El dron DJI FlyCart 30 en operaciones tácticas del Ejército de Chile". 2025. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/ejercito-chile-entrena-drones-largo-alcance-para-operaciones>

mostrando a la ciudadanía una fuerza armada que evoluciona con los tiempos y que pone la tecnología al servicio del país y de su gente.

BIBLIOGRAFÍA

ARMY UNIVERSITY PRESS. Drones estadounidenses. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivos/Cuarto-Trimestre-2018/Drones-estadounidenses/>

BBC NEWS. Ukraine sent dozens of "dronations" to build army of drones. 8 de junio de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/technology-62048403>

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL (BCN). Ley N° 18.948, Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas. 8 de septiembre de 1990. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30318>

BRITISH JOURNAL FOR MILITARY HISTORY. Defending the Sky: A Historical Analysis of Israeli Drone Use, 1971–2014. 2024. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: <https://journals.gold.ac.uk/index.php/bjmh/article/view/1783>

DEFENSA.COM. Chile incorpora tres nuevos UAV DeltaQuad Evo de largo alcance para el SIFRON.2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/chile-incorpora-tres-nuevos-uav-deltaquad-evo-largo-alcance-para>

DEFENSA.COM. Chile proyecta fabricar 112 drones en 18 meses. Defensa.com. 16 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/chile-proyecta-fabricar-112-drones-18-meses-triple-helice-avanza>

DEFENSA.COM. El Ejército de Chile evalúa drones DJI FlyCart 30 y Matrice 4T. 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.com/chile/ejercito-chile-evalua-drones-dji-flycart-30-matrice-4t-mientras>

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL. Reglamento DAN 151: Operaciones de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) sobre áreas pobladas. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/2024/05/DAN-151-ED3-27MAY2024.pdf>

Distribuidor autorizado de UAV comerciales. (s. f.). Ficha técnica, gama de entrada e intermedia. [En línea]. Disponible en: <https://djichile.cl/15-dji-mavic-mini>

Distribuidor de UAV comercial en Chile. Ficha técnica, gama superior térmica. 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ventadronchile.cl/producto/drone-dji-mavic-3-thermal-enterprise/>

EJÉRCITO DE CHILE, División Doctrina (DIVDOC). MDIE-50001. Empleo de la Unidad Fundamental de Emergencia y Catástrofes. 2025. [Documento interno].

EJÉRCITO DE CHILE. Ejército de Chile entrena reservistas como operadores de drones [Video]. YouTube. 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rFSfSYMEyJE>

EL PAÍS. Turquía acelera la guerra de drones contra la guerrilla kurda del PKK. 10 de noviembre de 2017. [En línea]. Disponible en: https://elpais.com/internacional/2017/11/10/actualidad/1510342445_555537.html

Fabricante de UAV comercial. Ficha técnica, gama superior. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://enterprise.dji.com/mavic-3-enterprise/specs>

LA TERCERA. Frontera norte: La puerta al crimen organizado. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/frontera-norte-la-puerta-al-crimen-organizado/833784/>

LUCERO, Florencia. Drones para Chile: Una apuesta por la soberanía tecnológica en vehículos no tripulados. Pucará Defensa. 28 de noviembre de 2025. <https://www.pucara.org/post/drones-para-chile-una-apuesta-por-la-soberania-tecnologica-en-vehiculos-no-tripulados>

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Cuenta pública del Ministerio de Defensa Nacional. 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.cl/wp-content/uploads/2024/06/Cuenta-Publica-Ministerio-de-Defensa-Nacional.pdf>

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Ministra Delpiano anuncia nuevos drones y entrega balance del despliegue en la frontera norte. 17 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.cl/index6bb9.html?p=6753>

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Política de Defensa Nacional de Chile 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.defensa.cl/wp-content/uploads/2023/06/POL%C3%8DTICA-DE-DEFENSA-NACIONAL-DE-CHILE-2020.pdf>

MINISTERIO DEL INTERIOR. Subsecretaría del Interior. Unidad Coordinadora Macrozona Sur. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.subinterior.gob.cl/unidad-coordinadora-estrategica/unidad-coordinadora-macrozona-sur/>

MULTIGREMIAL DE LA ARAUCANÍA. Informe de hechos de violencia de mayor connotación en la Macrozona Sur. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://multigremialaraucaia.cl/barometro-de-conflictos/>

- PALACIOS, Cristóbal. DGAC y Carabineros salen a aclarar operatividad de drones en La Araucanía. *La Tercera*, 29 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/dgac-y-carabineros-salen-a-aclarar-operatividad-de-drones-adquiridos-por-casi-7-mil-millones-en-la-araucania/>
- SERVICIO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES. Estrategia para el fortalecimiento de la gestión de incendios forestales 2023-2024. Agosto 2023. [En línea]. Disponible en: https://degreyd.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/10/Estrategia-Incendios-Forestales_v5.pdf
- SIBEL DÜZ, Muhammet. Remote Control: Aerial Elimination of the PKK's Terrorist Leaders and Operatives. *SETA*, 2023, p. 49 - 67. [En línea]. [Consulta: 14-04-2026]. Disponible en: <https://media.setav.org/en/file/2023/08/remote-control-aerial-elimination-of-the-pkks-terrorist-leaders-and-operatives.pdf>
- SINGER, Peter, Warren. *Wired for war: The robotics revolution and conflict in the 21st century*. Penguin Press. 2009.
- SMALL WARS JOURNAL. Turkish drone doctrine and theaters of war in the Greater Middle East. 04 de noviembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://smallwarsjournal.com/2021/11/04/turkish-drone-doctrine-and-theaters-war-greater-middle-east>
- STEFONI Carolina, JARAMILLO Matías, BRAVO Aline y MACAYA Gustavo. Colchane. La construcción de una crisis humanitaria en la zona fronteriza del norte de Chile. *Estudios Fronterizos*, 2023, vol. 24, e113. [En línea]. [Consulta: 14 - 04 - 2026]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612023000100102
- TRIBUNAL CONSTITUCIONAL DE CHILE. Sentencia Rol 15.015-23 CPR. Publicada el 31 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=recursoslegales%2F10221.3%2F74857%2F1%2FSTC_Rol_15_015-23-CPR_-_Seguridad_Privada.pdf
- UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ, Observatorio de Datos. Informe de resultados de gestión operativa 2021 y metas 2022. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://observatoriodedatos.uai.cl/wp-content/uploads/2025/05/Informe-de-Resultados-de-Gestion-Operativa-2021-y-metas-2022-1.pdf>
- URQUÍZAR, Pablo & ABRIGO, Vicente. Tres años de Estado de Emergencia en la Macrozona Sur (2022-2025). *OCRIT UNAB*. 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ipp.unab.cl/wp-content/uploads/2025/07/ocrit-julio-2025-3.pdf>