



INSTITUTO
GEOGRAFICO
MILITAR



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL

REVISTA INSTITUCIONAL IGM 2026

www.geograficomilitar.gob.ec / www.geoportaligm.gob.ec





**“Unidos por la Geografía y el espíritu
para el progreso del Ecuador”**





Mensaje de Nuestro Director

Al conmemorar el nonagésimo octavo aniversario de vida institucional, el Instituto Geográfico Militar del Ecuador se consolida en una etapa de transformación técnica y estratégica sin precedentes. Desde nuestra fundación en 1928, hemos sido el pilar fundamental en la construcción y defensa del Estado, evolucionando de custodio de la cartografía oficial a eje fundamental de la infraestructura de datos territoriales y la seguridad documentaria del Ecuador.

En este 2026, reafirmamos nuestra excelencia a través de hitos que transforman la gestión pública, tales como la entrega del nuevo mapa geográfico y físico del Ecuador que integra con precisión técnica nuestra región insular y límites marítimos y el emblemático proyecto de cartografía táctil, que democratiza el conocimiento territorial para personas con discapacidad visual.

Como baluarte de la fe pública, garantizamos la seguridad nacional mediante la producción de especies valoradas bajo estándares internacionales, blindando la identidad ciudadana. Con la mirada puesta en nuestro centenario, modernizamos nuestras capacidades en geomática y observación de la tierra, rindiendo tributo a la vocación del personal civil y militar que, con integridad y patriotismo, construye el progreso de la Nación.



Hugo Fernando Avilés León
CRNL EMC
DIRECTOR DEL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

*“Trazando el mapa de nuestra historia,
blindando la identidad de la Nación.”*



INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR



CRÉDITOS

Autoridades:

CRNL EMC Hugo Fernando Avilés León - Director del IGM
TCRN EM Augusto Marcelo Torres Garzón - Subdirector del IGM

Comité Editorial:

TCRN EM Freddy Oswaldo Romero Michilena
Ing. Myriam Adriana Cadena Mariscal
Ing. Ricardo Marcelo Aguilera Realpe Msc.
Ing. Alfonso Rodrigo Morillo Andrade

Diseño / Diagramación / Fotografía:

Ing. Carlos Cuamacas Florez
Ing. Isidro Yumaglla Chicaiza
Ing. René Vargas Felicita

Revista Informativa del IGM, año 2026.
Instituto Geográfico Militar Abril / 2026 - 6ta. Edición.

Se autoriza su reproducción con mención de la fuente.

Las ideas y opiniones contenidas en los trabajos y artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores y no expresan necesariamente el punto de vista del Instituto Geográfico Militar.

Impresión:

Dirección de Imprenta de Geoinformación y Seguridad Documentaria.

CONTENIDO

PÁG. 10 _____

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

PÁG. 12 _____

DIRECCIÓN

PÁG. 13 _____

SUBDIRECCIÓN

PÁG. 15 _____

DIRECCIÓN CARTOGRÁFICA

PÁG. 27 _____

DIRECCIÓN GEOGRÁFICA

PÁG. 37 _____

DIRECCIÓN DE IIDE, NORMATIVA Y ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO

PÁG. 47 _____

DIRECCIÓN DE IMPRENTA DE GEOINFORMACIÓN Y SEGURIDAD DOCUMENTARIA

PÁG. 53 _____

DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL Y CAPTACIÓN

PÁG. 63 _____

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, CARTOGRÁFICA, GEOGRÁFICA Y ESPACIAL

PÁG. 71 _____

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA

PÁG. 81 _____

DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN SOCIAL

PÁG. 87 _____

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES

PÁG. 95 _____

DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO

PÁG. 101 _____

DIRECCIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL

PÁG. 109 _____

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA LOGÍSTICA

PÁG. 115 _____

DIRECCIÓN FINANCIERA

PÁG. 121 _____

DIRECCIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA

ARTÍCULOS

PÁG. 126 _____

GENERACIÓN DE PRODUCTOS
CARTOGRÁFICOS PARA LA SEGURIDAD
Y GESTIÓN DE RIESGOS EN ECUADOR

PÁG. 131 _____

COMPARACIÓN DE LA CALIDAD
DE ORTOMOSAICOS GENERADOS
CON SOFTWARE WEB-ODM Y
AGISOFT-METASHAPE

PÁG. 137 _____

PUNTOS DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO:
LA CLAVE OCULTA DE LA CARTOGRAFÍA
PRECISA

PÁG. 143 _____

FORTALECIMIENTO DE LA COHERENCIA
TOPONÍMICA EN LA CARTOGRAFÍA
OFICIAL: MODELO INSTITUCIONAL DE
ACTUALIZACIÓN DE LA DENOMINACIÓN
DE HOJAS TOPOGRÁFICAS EN EL
PROCESO DE SIMBOLIZACIÓN

PÁG. 148 _____

IMPLEMENTACIÓN DEL INVENTARIO DE
RECURSOS NATURALES NACIONALES

PÁG. 152 _____

EL DÍA INTERNACIONAL DE LOS DATOS
ABIERTOS 2025 RECONOCIMIENTO AL
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR POR
SU LIDERAZGO Y BUENAS PRÁCTICAS
EN DATOS ABIERTOS GEOGRÁFICOS

PÁG. 156 _____

DIRECCIÓN IIDE, NORMALIZACIÓN Y
ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO
Y GEOGRÁFICO EN CIFRAS Y
RESULTADOS 2025

PÁG. 160 _____

TECNOLOGÍA SOPHOS XSTREAM COMO
PILAR DE SEGURIDAD PERIMETRAL EN
EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

PÁG. 163 _____

MODELO 6S CON ÉNFASIS EN
SEGURIDAD COMO ESTRATEGIA PARA
LA CULTURA PREVENTIVA DEL IGM

PÁG. 169 _____

LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA EN EL
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
COMO PILAR EN LA PROTECCIÓN
DOCUMENTAL Y ESPECIES VALORADAS
DEL ESTADO ECUATORIANO

PÁG. 173 _____

IMPACTO DE LA FATIGA COGNITIVA
POR HIPERCONECTIVIDAD DIGITAL EN
LA SALUD MENTAL Y EL DESEMPEÑO
DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS DEL
IGM

PÁG. 177 _____

IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA
NFC Y CRIPTOGRAFÍA ASIMÉTRICA
EN SUSTRATOS HÍBRIDOS PARA
LA MITIGACIÓN DEL FRAUDE
DOCUMENTAL EN LA DIGSD



EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico Militar, entidad adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, tiene como responsabilidad la elaboración de cartografía nacional, así como la conformación del archivo de datos geográficos y cartográficos del país; también, de la elaboración de especies valoradas y documentos de seguridad, como único organismo autorizado por el Estado; además, de la difusión de la Astronomía y las ciencias geoespaciales, en aporte al desarrollo y seguridad.

Esta entidad goza del reconocimiento de la colectividad técnica y educativa del país, lo que promueve al IGM a mantener invariable el compromiso del trabajo en servicio al país, en la generación de productos y prestación de servicios de calidad, así como la transparencia y ética para el desarrollo de las actividades encomendadas por Ley.

Las competencias que dan fundamento a las atribuciones, así como la generación de productos y servicios de este instituto, son: (1) Generación de cartografía oficial, (2) Normativa y control técnico cartográfico y geográfico, (3) Aplicación geomática, (4) Impresión de documentos de geoinformación, (5) Generación de documentos de seguridad, especies valoradas y documentos inteligentes, (6) Difusión y captación, (7) Investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito geoespacial y espacial, y (8) Vinculación, transferencia de conocimiento y tecnología.

Con esta breve introducción, en observación y plena consciencia de lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Participación

Ciudadana, en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y demás normativa que refiere al proceso de rendición de cuentas, como un mecanismo mediante el cual las instituciones de la Función Ejecutiva se obligan a rendir cuentas a los ecuatorianos respecto del uso adecuado de los recursos públicos; el Instituto Geográfico Militar, en apego a la Misión institucional, a los objetivos estratégicos; y, en respuesta a las atribuciones y responsabilidades asignadas, a continuación se realiza una exposición explicativa de las actividades y acciones cumplidas durante el año 2025, dirigida a los diferentes grupos de interés y a la ciudadanía en general, quienes han seguido el desarrollo de estas actividades cumplidas y para quienes mantenemos firme nuestro compromiso de trabajo.

Se extiende un sincero agradecimiento a las autoridades gubernamentales, militares y demás grupos de interés por su participación en este proceso. Su intervención resulta valiosa y oportuna para solventar dudas en materia de cartografía básica, infraestructura de datos espaciales, seguridad documentaria e investigación científica.

Ratificamos que las puertas de esta noble institución permanecen abiertas a alianzas estratégicas que impulsen proyectos alineados con los intereses nacionales. Bajo el marco de nuestras competencias, el IGM reafirma su compromiso de aportar activamente al desarrollo y a la seguridad de la patria.



MISIÓN

El Instituto Geográfico Militar, al ser una unidad militar técnica, gestiona, aprueba y controla todas las actividades encaminadas a: elaboración de la cartografía oficial y el archivo de datos geográficos, cartográficos del país y estudios de aplicación geomática; elabora especies valoradas y documentos de seguridad como único organismo autorizado; y realiza investigación y difusión de las ciencias geoespaciales, coadyuvando a la defensa de la soberanía e integridad territorial, apoyo al desarrollo nacional y en apoyo al accionar de otras instituciones del Estado.

VISIÓN

Al 2025, ser una institución referente a nivel nacional y regional en los ámbitos cartográfico - geográfico, difusión de las ciencias geoespaciales, especies valoradas y documentos de seguridad.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS INSTITUCIONALES

- Incrementar el nivel de satisfacción de la ciudadanía en la obtención de productos y servicios relacionados con la generación de geoinformación, el archivo de datos cartográficos y geográficos, difusión de las ciencias geoespaciales y demás servicios especializados en el IGM.
- Incrementar el nivel de satisfacción de las entidades del Estado en la elaboración de especies valoradas y documentos de seguridad en el IGM.
- Fortalecer las capacidades institucionales.

PRINCIPIOS Y VALORES

El Instituto Geográfico Militar, para responder con su misión y visión se fundamenta en los siguientes principios y valores:

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad
- Transparencia
- Lealtad
- Justicia
- Honor
- Respeto
- Calidez



Hugo Fernando Avilés León
CRNL EMC
DIRECTOR DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

DIRECCIÓN

MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Planificar, dirigir, coordinar y controlar las acciones estratégicas tendientes a una óptima administración de la Institución, a fin de: generar geoinformación; ejecutar la producción de seguridad documentaria y de especies valoradas; brindar servicios de extensión cultural y realizar investigación en los ámbitos cartográficos, geográficos y espacial, contribuyendo al desarrollo nacional; así como la planificación, ejecución, seguimiento y control de las operaciones militares de ingeniería geográfica, requeridas por el Escalón Superior, en apoyo a las Fuerzas Armadas.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL



SUBDIRECCIÓN

MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Planificar, dirigir, controlar y gestionar la previsión, provisión y uso apropiado de recursos administrativos, financieros, tecnológicos, seguridad integral en base a las necesidades y proyecciones institucionales, impulsando los programas y proyectos que faciliten el logro de los objetivos institucionales, así como coordinación de las operaciones de apoyo de ingeniería geográfica.



Augusto Marcelo Torres Garzón
TCRN EM
SUBDIRECTOR DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR



PERSONAL DE LA SUBDIRECCIÓN





DIRECCIÓN CARTOGRÁFICA





DIRECCIÓN CARTOGRÁFICA



Freddy Oswaldo Romero Michilena
TCRN EM
DIRECTOR CARTOGRÁFICO

GESTIONES INTERNAS

- Captura de Datos Geospaciales
- Geodesia
- Generación Cartográfica
- Innovación Cartográfica



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Ejecutar y actualizar la cartografía oficial a diferentes escalas y mantener el marco referencial geodésico nacional, mediante la utilización de tecnologías y metodologías de vanguardia, a fin de colaborar con el cumplimiento de la misión del IGM.

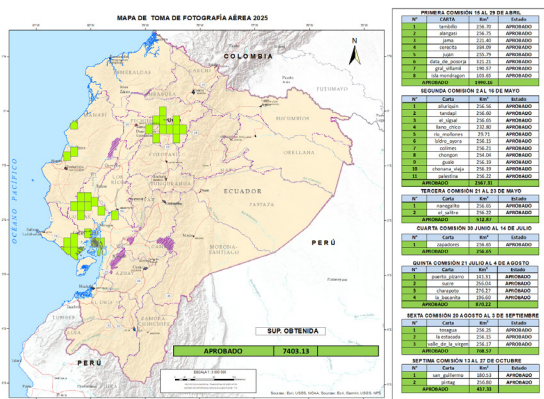
La Dirección Cartográfica (DCAR) del Instituto Geográfico Militar (IGM) es la unidad responsable de cumplir con el segmento principal de la misión institucional, dedicada a la producción, actualización y difusión de la cartografía oficial del país. A través de la aplicación de tecnologías avanzadas en geoinformación y levantamientos topográficos, garantiza la generación de cartografía de precisión que sirve de base para la planificación territorial, la seguridad nacional y el desarrollo de diversas actividades estratégicas. Su labor asegura que el IGM cumpla con su compromiso de proporcionar información geoespacial confiable en beneficio del Estado y la sociedad.

Durante el año 2025, la DCAR en cumplimiento a la Ley de Cartografía Nacional y su reglamento y en concordancia a la misión fundamental de “gestionar, aprobar y controlar todas las actividades encaminadas a la elaboración de la cartografía oficial”; ejecutó las siguientes actividades:

PROCESO DE CAPTURA DE DATOS GEOESPACIALES

- Contribución a la Comunidad**

Se realizó la toma de fotografía cubriendo un área de 7.403,13 km², con fines de generación de cartografía oficial de varios sectores en las provincias de Pichincha, Guayas, Los Ríos y Manabí.



Además de zonas afectadas por minería ilegal, en cumplimiento de los requerimientos del Comando de Operaciones Terrestre (COT).



El IGM participó en el levantamiento de información mediante el uso de drones en sectores afectados por desastres naturales, tales como:

- Atención a la emergencia ocasionada por el derrame de petróleo en los sectores de Viche, Cube Roto, Chucaple y Achiote.
- Erosión regresiva del río Quijos.



Ortofoto y puntos de control - Erosión regresiva Río Quijos.

• Capacitación impartida

Se realizó de manera permanente capacitaciones teórico-prácticas sobre el manejo y uso adecuado de drones, dirigidas a diversas instituciones civiles y militares, con el objetivo fortalecer las capacidades técnicas del personal; así como apoyar la planificación y ejecución de proyectos de carácter geoespacial.



PROCESO DE GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA OFICIAL

• Capacitación recibida

Se recibió una capacitación especializada en “Extracción, catalogación e interpretación de Cobertura Vegetal”.



Capacitación “ArcGIS - Aplicaciones integradas con imágenes e inteligencia artificial”, orientada a la optimización de las operaciones en campo mediante herramientas geoespaciales.



Se realizó el taller técnico, orientado a la “Homologación de criterios, herramientas y procedimientos empleados en la elaboración de Cartas Topográficas a escala 1: 25.000”.

El IGM participó en la 4ta edición del Taller de capacitación en “Nombres Geográficos e Información Geoespacial”, realizado en Suwon, Corea del Sur.

• Participación como ponentes

Se dio la participación en la Conferencia de Usuarios Esri SIG. Con el tema “Modernización geoespacial del IGM”.





• Contribución a la Comunidad

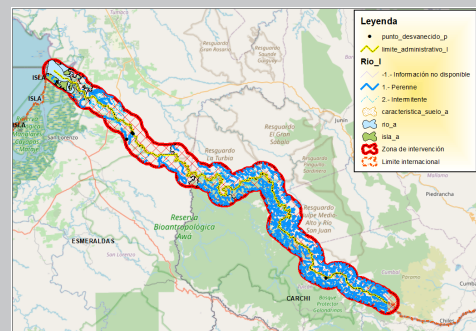
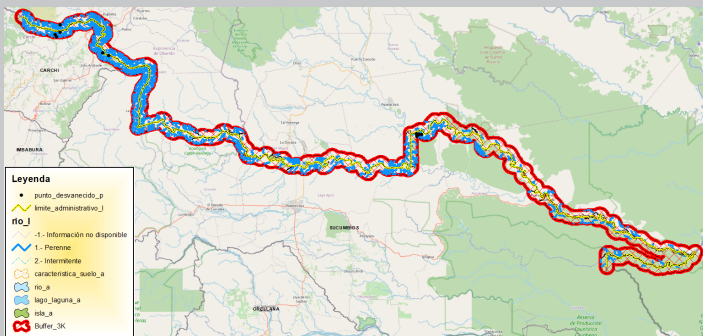
En apoyo al Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana se socializaron los avances del Observatorio de Infraestructura y Transporte, Geovisor desarrollado a partir de la información cartográfica base a escala 1: 250.000, que consolida y difunde información sobre infraestructura, transporte y logística de América del Sur.



Verificación de Nombres Geográficos en las cartas topográficas de: Quito, San Antonio, Chillolallo y Chaupicruz (Calderón), insumo esencial para la generalización cartográfica a escalas 1: 5.000 y 1: 5.000.



Se realizó la primera y segunda entrega de información de cartografía oficial a escala 1: 50.000, al proyecto “Permanencia Temporo-Espacial de las Islas de Frontera Norte en su Fase - Río Putumayo” en apoyo al Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana.



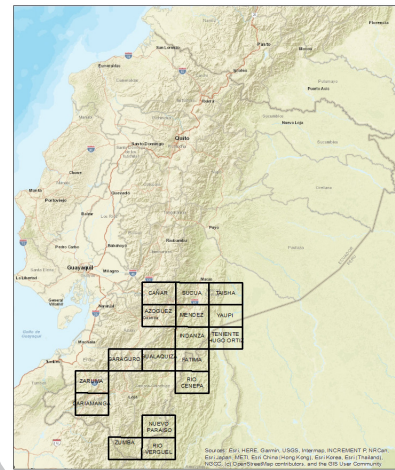
Se generaron 56 cartas topográficas a escala 1: 25.000 de sectores prioritarios del centro norte del país.



Se realizó la actualización del índice nacional de cartas topográficas a escala 1: 25.000 del Ecuador.

Adicionalmente se realizó la actualización y mantenimiento de las bases cartográficas a escala 1:100.000, como parte del Proyecto de Generación de Geoinformación para el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE).

CARTAS ESCALA 1:100.000 INSTITUTO INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO



El personal de la Dirección Cartográfica participó en la XIII reunión de la Red de Infraestructura y Transporte, aportando desde el ámbito geoespacial al desarrollo del Observatorio de Infraestructura de América del Sur y su integración al sistema COSIPLAN (Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento) en coordinación con el BID.

Así mismo se dio asistencia técnica al taller del Banco Mundial sobre resiliencia vial, en el cual se presentaron avances del proyecto de reconstrucción resiliente, con enfoque en amenazas naturales y cambio climático.



• Proyectos de inversión 2026

El 18 de diciembre de 2025 se obtuvo el dictamen de prioridad favorable para el proyecto “Generación de productos cartográficos en apoyo a la defensa, seguridad, planificación y gestión de riesgos antrópicos y naturales” emitido por la Subsecretaría de Planificación de la Presidencia.



PROCESO DE INNOVACIÓN CARTOGRÁFICA

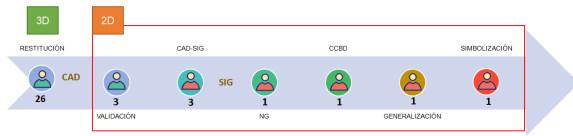
• Mejora y optimización de procesos

Se ejecutó el Proyecto IGM-C1-03: “Innovación en los procesos de captura, geoposicionamiento y extracción de datos geográficos para optimizar la generación y actualización de cartografía básica y oficial del país.”

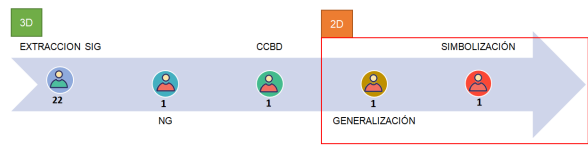




Se logró la optimización del proceso de generación cartográfica de 7 a 5 subprocesos, dicha mejora se presenta a continuación:



FLUJO - GENERACIÓN CARTOGRAFÍA - 2024 - 7 SUBPROCESOS



NUEVO FLUJO - GENERACIÓN CARTOGRAFÍA - 2025 - 5 SUBPROCESOS

PROCESO DE GEODESIA

• Marco Geodésico de Referencia Nacional

Se logró la consolidación del Componente Vertical del Marco Geodésico de Referencia Nacional; logrando la determinación exacta de alturas físicas en todo el territorio ecuatoriano, otorgando validez legal y técnica a los datos geofísicos para garantizar una referencia de alta precisión en proyectos de ingeniería, planificación territorial y gestión de riesgos.



• Carta Nacional

Con el firme compromiso de garantizar una precisión milimétrica en la cartografía oficial, se ejecutó el levantamiento de puntos de apoyo fotogramétrico mediante el uso de tecnología GNSS de vanguardia, vinculada estrechamente a la Red Geodésica Nacional (REGME). Este despliegue técnico permitió cubrir una superficie estratégica de 7.403,13 km² en diversos sectores de la Costa y Sierra.

Se determinaron puntos excéntricos en 23 localidades estratégicas de la Red GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador (REGME), abarcando desde el norte en Ibarra hasta el sur en Loja y la Amazonía.



• Nivelación Geométrica y Gravimetría

Se realizó la intervención técnica mediante nivelación geométrica de alta precisión a lo largo de 269.36 km a nivel Nacional, garantizando la continuidad y estabilidad de la red de control vertical; indispensable para el desarrollo de proyectos de ingeniería y ordenamiento territorial de gran escala.

ORD.	LUGAR DE INTERVENCIÓN	Km
1	Santa Rosa de Cusubamba – Carapungo	30,33
2	Yanayacu – San Miguel de Los Bancos	76,92
3	San Miguel de Los Bancos – La Independencia.	75,57
4	Carapungo - Alóag	55,61
5	Carapungo – Calacalí.	30,93
	TOTAL	269,36



Tabla 1. Metas operativas alcanzadas en el mantenimiento y densificación de la Red de Control Vertical mediante Nivelación Geométrica.

Bajo estándares de calidad se ejecutaron campañas de gravimetría desplegadas estratégicamente sobre las líneas de nivelación para determinar la variación del campo gravitatorio.

ORD.	SITIO	Km
1	Yanayacu – La Independencia.	151,00
2	Calacalí – Carapungo- Santa Rosa de Cusubamba – Alóag	115,67
	TOTAL	266,67



Tabla 2. Cobertura de datos con Gravimetría a Nivel Nacional.

• Asistencia técnica especializada

Se procedió con la instalación y determinación de cinco (5) puntos topográficos de alta precisión, en respuesta a la demanda de servicios técnicos, solicitada por la empresa “CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY” en la localidad de Posorja.





Se realizó la actualización de la Red Geodésica del cantón Chillanes, provincia de Bolívar.



En apoyo a la gestión de infraestructura hídrica en la provincia del Guayas se ejecutó el proyecto de control vertical para la empresa INTERAGUA.



• **Cooperación nacional e internacional**

Como un hito fundamental para la integración del Ecuador al Marco Internacional de Referencia de Altitudes (IHRF), se ejecutó con éxito la campaña de gravimetría de alta precisión en la región amazónica. Esta operación técnica permitió la captura de más de cien (100) registros gravimétricos en los nodos estratégicos de Macas, Taisha, Gualaquiza, Santiago y Shell.



Se lideró la coordinación técnica con las Cancillerías de Ecuador y Perú, junto con el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada (INOCAR) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de Perú, para la armonización de estándares en cartografía y geodesia.



Se realizó la presentación de informes técnicos relativos a los Centros de Comercio y Navegación y el Eje Vial No. 5; gestión técnica clave para el seguimiento de los compromisos binacionales, impulsando la conectividad, el desarrollo comercial y la integración fronteriza en el marco del Tratado de Paz entre Ecuador y Perú de 1998.



Además, se realizó el análisis integral de la situación de los agricultores ecuatorianos en la zona del río Zarumilla, proporcionando el sustento técnico-geográfico necesario para fortalecer la posición nacional en los procesos diplomáticos y salvaguardar los derechos de uso de suelo y agua, garantizando la seguridad jurídica y técnica en la región fronteriza.

Asimismo, se realizó la definición de la hoja de ruta 2026 durante la XII Reunión Ordinaria de la Comisión Mixta Permanente de Fronteras Ecuador - Perú (COMPEFEP), con las delegaciones técnicas del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (MREMH), Ministerio de Defensa Nacional (MIDENA), Instituto Geográfico Militar (IGM) e INOCAR y sus pares del Perú, para fortalecer la cartografía fronteriza y la implementación del Geoportal Binacional, consolidando la interoperabilidad de la información geoespacial para el desarrollo ordenado de la zona de frontera.



Se participó en la quincuagésima cuarta (LIV), reunión anual de la Asamblea General de la Fundación Charles Darwin, en calidad de miembro activo, con el propósito de contribuir en las mesas técnicas en el ámbito cartográfico de las islas Galápagos.

Para fortalecimiento de las competencias del personal militar de distintas unidades se participó en la formación técnica en topografía y uso de estaciones totales, para la generación de información geodésica detallada, fundamental para el soporte cartográfico y la precisión de las operaciones de defensa y seguridad nacional.





PERSONAL DE LA DIRECCIÓN CARTOGRÁFICA





DIRECCIÓN GEOGRÁFICA





DIRECCIÓN GEOGRÁFICA



Luis Francisco Galárraga Benavides
MAYO E
DIRECTOR GEOGRÁFICO GEOMÁTICO

GESTIONES INTERNAS

- Estudios Geográficos para la Defensa, Desarrollo Nacional y Apoyo a Instituciones del Estado
- Servicio Especializado Geográfico
- Innovación Geográfica



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La misión de la Dirección Geográfica es planificar, organizar, brindar asesoramiento técnico, estudios temáticos y servicios especializados en apoyo a la defensa de la soberanía, apoyo a entidades y organismos públicos y privados.

Desde la recopilación de información cartográfica-geográfica y estadística, la articulación con las instituciones del Estado hasta la generación de estudios geográficos, mapas y planos temáticos, aplicaciones geográficas con fines de divulgación y mantenimiento del archivo de datos geográficos del país (donde constan el inventario de recursos naturales), para la divulgación del conocimiento geográfico y la atención de eventos adversos en apoyo a la seguridad, defensa y desarrollo nacional.

La Dirección Geográfica, en cumplimiento a su misión realizó varias actividades mismas que se ponen a consideración para el proceso de rendición de cuentas 2025:

PROCESO DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, MAPAS TEMÁTICOS Y CARTOGRAFÍA TÁCTIL

• Apoyo al Desarrollo Territorial

En colaboración con la Secretaria Nacional de Planificación, se elaboraron siete los modelos geográficos del Diagnóstico Situacional del Ecuador, incluyendo 22 mapas geo estadísticos que servirán como base fundamental para la Estrategia Territorial y el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2029, como muestra la figura 1.

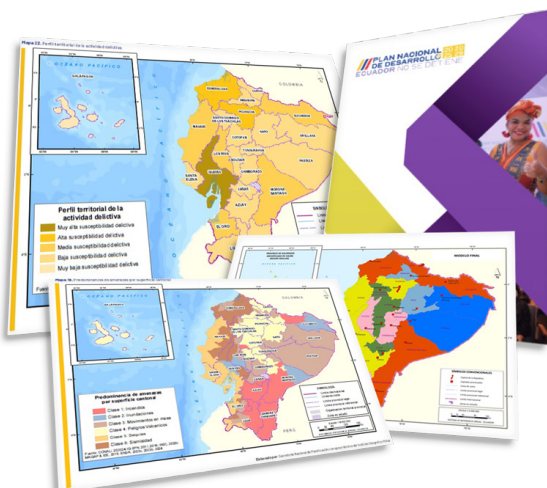


Figura 1. Diagnóstico Situacional para la Estrategia Territorial.

Se elaboró el Estudio Geográfico denominado Permanencia Temporo-espacial Río Putumayo, Fase I, en la zona de frontera norte, Ecuador-Colombia, obteniendo información base para análisis de los cambios sufridos por el río Putumayo y su afectación a la definición limítrofe, según figura 2.



Figura 2. Estudio Geográfico denominado Permanencia Temporo-espacial Río Putumayo, Fase I, en la zona de frontera norte, Ecuador-Colombia.

En base al Mapa Físico del Ecuador escala 1:500.000, se elaboró el mapa Didáctico Físico del Ecuador Continental a escala 1:1000.000.



Figura 3. Mapa Didáctico Físico del Ecuador.

Se elaboró una nueva edición del Mapa Turístico del Ecuador, en conjunto con el Ministerio de Producción (ex Ministerio de Turismo), incorporando información actualizada sobre patrimonio, gastronomía y destinos turísticos, el cual se encuentra en proceso de revisión.



Figura 4. Mapa Turístico del Ecuador.

• Apoyo a la Gestión de Riesgos

En cumplimiento de su rol como entidad técnica especializada, el IGM desempeñó un papel clave en la respuesta ante emergencias naturales y antrópicas:

Activación de la Carta Internacional del Espacio para Desastres, en dos emergencias:

Deslizamiento de tierra en la provincia de Loja, que generó 15 productos cartográficos de valor agregado para Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

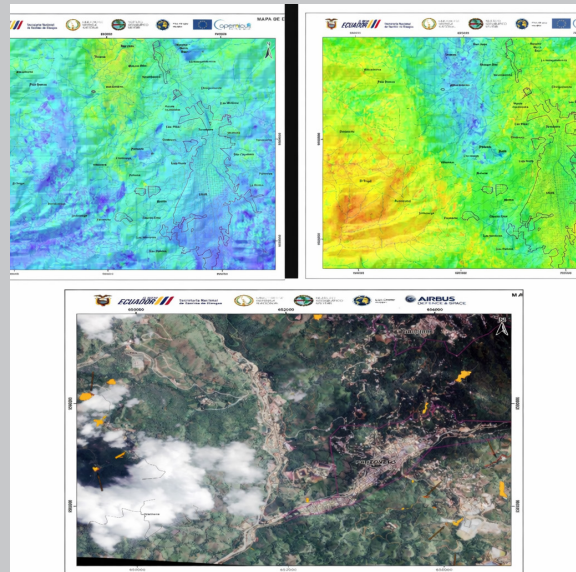


Figura 5. Deslizamiento de tierra en la provincia de Loja, realizado con la activación de la Carta Internacional.

Derrame de petróleo y rotura de dique en el Río Caple en la provincia de Esmeraldas, en colaboración internacional con expertos de Canadá, México, Trinidad y Tobago, y UNITAR, según figura 6.



Figura 6. Derrame de petróleo de provincia de Esmeraldas.



Se mantuvo el monitoreo en tiempo real de inundaciones en la zona costera, Cueva Baja del Río Guayas, como parte de la Mesa Técnica N.º 4 del COE Nacional, figura 7.

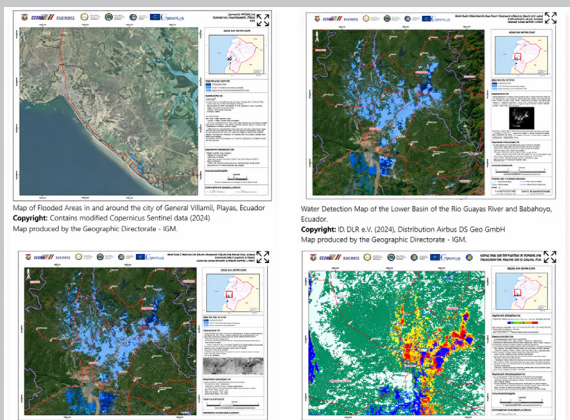


Figura 7. Monitoreo de inundaciones.

Durante el 2025 se realizaron dos entregas del análisis multitemporal de la erosión regresiva del río Quijos, en la provincia de Napo, en el primer y tercer cuatrimestre del año, para brindar información oportuna sobre el avance de este fenómeno natural.

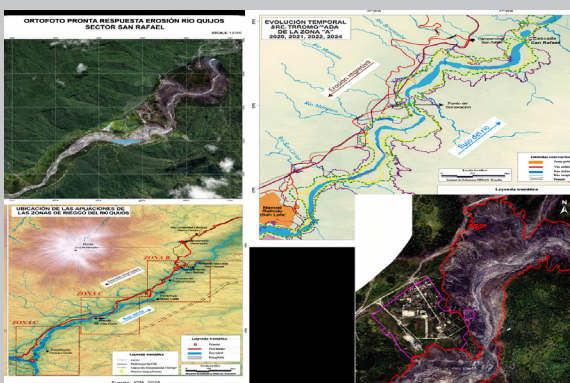


Figura 8. Erosión Regresiva del Río Quijos.

• **Apoyo a la Seguridad y Defensa**

El IGM realizó cuatro entregas oficiales de cartografía temática al Ministerio de Defensa Nacional y al Comando de Operaciones Terrestres, relacionada con la identificación de posibles áreas de extracción ilícita en distintas provincias del país. Los productos cartográficos entregados constituyen insumos estratégicos para la planificación y ejecución de operaciones militares orientadas a la prevención y combate de actividades ilícitas que comprometen los recursos naturales y la seguridad del territorio nacional.

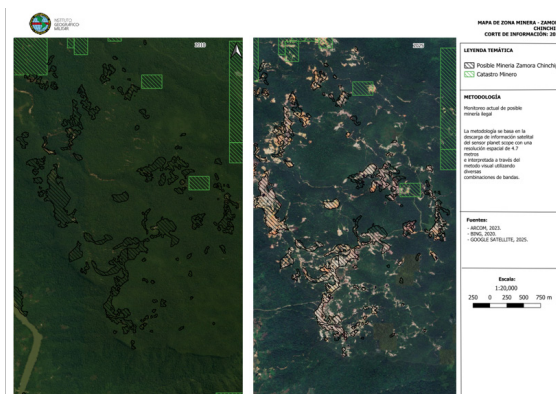
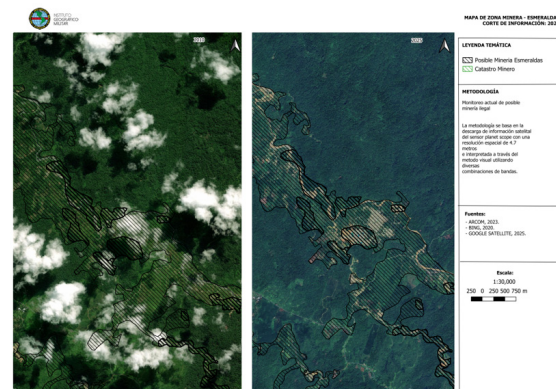


Figura 9. Áreas de Extracción Ilícita.

En colaboración con la Secretaria Nacional de Planificación, se elaboró el “Atlas Esencial Estadístico para la planificación de operaciones militares a nivel de Brigadas”. El documento está conformado por cuatro componentes: Riesgos, Ambiente, Socioeconómico y Seguridad, que en conjunto incluyen 455 mapas temáticos, como tenemos en la figura 10.



Figura 10. Atlas Esencial Estadístico para la Planificación de las Operaciones Militares a Nivel de Brigadas.

• Cooperación Nacional, Regional e Internacional

El IGM promovió el intercambio técnico y la cooperación nacional, regional e internacional mediante:

Trabajo aprobado por el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE), el grupo Tierra Ecuador puso en marcha un proceso participativo orientado a fortalecer el uso estratégico de imágenes satelitales en el territorio nacional, en diversas temáticas. Esta iniciativa, además busca promover la articulación interinstitucional, optimizar el uso de recursos disponibles y reforzar las capacidades técnicas del país en el ámbito de la observación terrestre.

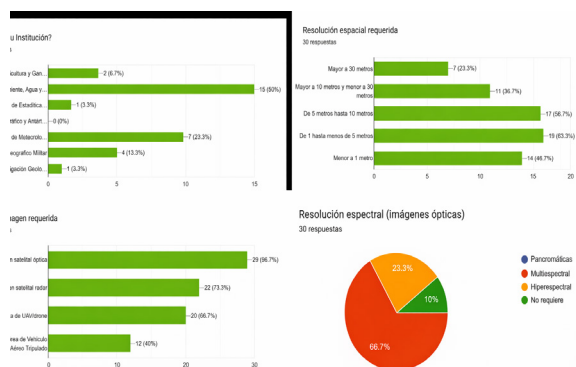


Figura 11. Trabajo en CONAGE.

La presentación del aplicativo GeoEduca de las Américas ante la Sección Nacional del IPGH – EE.UU., resaltando su aporte a la educación geográfica con enfoque regional.



Figura 12. GeoEduca de las Américas.



Figura 13. Foro Mundial GEO 2025.



Participación de personal directivo y técnico en el evento AmeriGeo Colombia 2025, realizado en el mes de agosto de 2025, donde se presentaron los resultados alcanzados en temáticas aplicadas al apoyo al desarrollo y gestión de riesgos (figura 14). Los ámbitos de acción, dentro de AmeriGeo fueron:

- **Seguridad y resiliencia en las Américas**, en la que se abordaron experiencias y tecnologías para enfrentar desafíos como desastres naturales, minería ilegal y gestión territorial.
- **Nuevos enfoques de la inteligencia de la Tierra aplicada a la política pública terrestre y costera**, espacio que reunió a expertos de México, Estados Unidos, Ecuador, Argentina y Colombia para compartir soluciones innovadoras en observación de la Tierra, monitoreo costero y planificación territorial.
- **Dirección del taller “De la ruta del plástico al océano”**, orientado a fortalecer capacidades en el seguimiento de la contaminación plástica desde su origen hasta su impacto en los ecosistemas marinos, articulando ciencia, tecnología y gestión ambiental.

Se participó en tres (3) talleres “Escuelas que Inspiran”, desarrollados en las ciudades de Riobamba, Latacunga y el Puyo. Se difundieron las ventajas y herramientas del portal web GeoEduca, fomentando el intercambio de experiencias entre docentes y estudiantes e incentivando la innovación pedagógica orientada a la enseñanza de la geografía, con una asistencia estimada de 900 profesores de educación básica del país (figura 15).

Participación en el Taller “Teledetección Aplicada a los Riesgos Geológicos”, organizado por Copernicus LAC Panamá, cuyo propósito principal fue la ampliación de capacidades técnicas y operativas en el ámbito de la gestión de riesgos y atención de desastres, así como fortalecer los vínculos interinstitucionales (figura 16).



Figura 14. AmeriGeo – Colombia.



Figura 15. Talleres “Escuelas que Inspiran”.



Figura 16. Talleres COPERNICUS.

PROCESO DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS GEOGRÁFICOS

• Asistencias y Asesorías Técnicas

Son un conjunto de actividades profesionales orientadas a brindar apoyo experto en el análisis, gestión, producción e interpretación de información geoespacial.

Este servicio está enfocado en acompañar a entidades públicas, privadas o académicas en la toma de decisiones relacionadas con el territorio, mediante el uso de herramientas y metodologías propias de la ingeniería geográfica, tales como:

- Levantamientos topográficos y geodésicos.
- Generación y actualización cartográfica.
- Análisis espacial mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Procesamiento e interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas.
- Modelamiento digital del terreno.

Las **asistencias técnicas** implican apoyo operativo y especializado en la ejecución de actividades específicas, mientras que las **asesorías técnicas** se orientan a brindar orientación estratégica, conceptual y metodológica para la planificación, estructuración y mejora de proyectos geográficos.

ORD	ACTIVIDAD	DETALLE	INSTITUCIÓN
1	Participación técnica en el simulacro de tsunami en Manta	Mapeo de unidades logísticas clave para Fuerzas Armadas, Policía, Secretaría de Riesgos, Agencia Nacional de Tránsito.	Ministerio de Defensa
2	Se realizó la Transferencia de conocimiento sobre el uso de sensores remotos para la detección de minería ilegal	Se realizó en tres jornadas, dirigidas al personal Militar la I, III y IV División del Ejército en Quito, Cuenca y Atuntaqui respectivamente, a fin de mejorar la comprensión y aplicación de imágenes satelitales en escenarios reales de vigilancia y control territorial dentro del Ecuador continental.	Ministerio de Defensa
3	Coordinación con el Ministerio de Educación para impresión de cartografía táctil	Se entregará la cartografía inclusiva táctil, a las unidades educativas de la región sur del país, específicamente en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.	Ministerio de Educación
4	Coordinación continua con el Ministerio de Defensa y la Secretaría de Gestión de Riesgos	A fin de realizar entregas de geoinformación actualizada para apoyo a la Defensa y Desarrollo Nacional.	Ministerio de Defensa

Tabla 1. Asistencias y Asesoría Técnica en temas de Ingeniería Geográfica.

• PROYECTO DE INVERSIÓN CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL TERRITORIO

Es una iniciativa que busca producir mapas y datos geográficos detallados para evaluar cuánto y dónde se puede expandir el desarrollo urbano de manera segura y planificada; que comprende la Generación de información temática a escala 1:5000.

Transferencia de conocimiento a los Gobiernos Autónomos Descentralizados intervenidos. Este proyecto tiene como objetivo principal el apoyo a la planificación territorial, toma de decisiones municipales y regionales, apoyo a la Gestión de Riesgos y fortalecimiento de los Planes de Ordenamiento Territorial; fue desarrollado en el periodo del 2022 hasta el 2025, es importante señalar que toda la información generada en el proyecto se encuentra libre en el Geoportal del IGM, esta información se la puede visualizar en la figura 17.

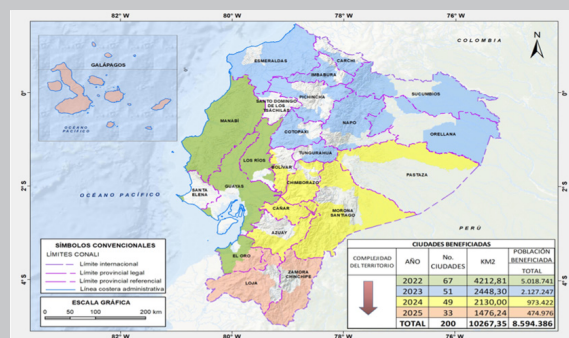


Figura 17. Avance del proyecto Capacidad de Acogida.

AÑO	No. CIUDADES	KM ²
2022-2024	167	8791.11
2025	33	1476.24
TOTAL	200	10267.35

Tabla 2. Resultados del proyecto de inversión.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN GEOGRÁFICA





DIRECCIÓN DE IIDE, NORMATIVA Y ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO





DIRECCIÓN DE IIDE, NORMATIVA Y ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO



Julio Andrés Cevallos Escobar
MAYO E

DIRECTOR DE IIDE, NORMALIZACION Y ARCHIVO NACIONAL

GESTIONES INTERNAS

- Infraestructura Institucional de Datos Espaciales (IIDE)
- Generación de Normas Técnicas Cartográficas y Geográficas
- Fiscalización, Control y Evaluación de Calidad cartográfica y geográfica
- Innovación en IIDE y Normalización
- Archivo Nacional de Datos Cartográficos y Geográficos



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Dirección de Infraestructura Institucional de Datos Espaciales (IIDE), Normalización y Archivo Nacional Cartográfico-Geográfico es responsable de planificar, implementar y administrar la IIDE del Instituto Geográfico Militar (IGM). Su labor garantiza el acceso oportuno y eficiente a datos, metadatos y servicios geográficos web, conforme a la normativa y tecnología vigentes, además de mantener el Archivo Nacional de datos cartográficos-geográficos. Asimismo, lidera la elaboración, adopción y publicación de normas, estándares y documentos técnicos que aseguran la interoperabilidad, visualización y calidad de la información geoespacial; y supervisa y fiscaliza los trabajos cartográficos y geográficos desarrollados en el país, fortaleciendo la gestión de la geoinformación a nivel nacional e internacional.

PROCESO DE INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE DATOS ESPACIALES (IIDE)

El proceso de IIDE administra y gestiona el acceso, uso y divulgación de información geográfica a través del Geoportal del IGM, servicios web, metadatos y aplicaciones especializadas. Además, del liderazgo y participación en iniciativas de coordinación tanto a nivel nacional como internacional, fortaleciendo así la interoperabilidad y el aprovechamiento de los datos geoespaciales.

• Geoportal del IGM

En el año 2025, la plataforma institucional registró un total de 115.561 visitas de usuarios, con un promedio mensual de 9.630 usuarios. Ecuador concentró la mayor cantidad de usuarios con el 86.23%, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Distribución mundial de las visitas de los usuarios al Geoportal del IGM (año 2025).

De igual forma, se contabilizaron 8.530.571 descargas de productos de geoinformación que incluye cartografía base, temática y de geodesia, como se muestra en la Tabla 1 y en la Figura 2, lo que evidencia una alta demanda y el uso activo de los datos ofrecidos por el Instituto.



Figura 2. Total de descargas por tipo de geoinformación a través del Geoportal del IGM (año 2025).

• Premio “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025”

En el marco del Día Internacional de los Datos Abiertos 2025, el Instituto Geográfico Militar recibió el reconocimiento “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025”, otorgado por el Ministerio de Telecomunicaciones (MINTEL) y la Fundación de Ayuda por Internet (FUNDAPI). Este premio fue otorgado por su liderazgo en la gestión y difusión de datos abiertos geográficos a través del Geoportal IGM, ver Figura 3.

Los proyectos presentados del IGM se enmarcan dentro de la estrategia nacional de datos abiertos, buscando garantizar información libre, estandarizada y reutilizable. Entre los más relevantes:

- **Determinación de la Capacidad de Acogida del Territorio**, identifica zonas con infraestructura y recursos para recibir población o actividades específicas, apoyando la planificación territorial y la gestión de riesgos.

- **Análisis geográfico de transformaciones de territorio en la frontera norte**, monitorea cambios en el uso de suelo y expansión de asentamientos, contribuyendo a la seguridad territorial y el desarrollo sostenible.

- **Mapas temáticos sobre incendios en Ecuador**, proporciona información actualizada sobre incendios, facilitando la prevención, mitigación de riesgos y la toma de decisiones en emergencias ambientales.

• Coordinación IIDE nacional e internacional

A nivel **nacional**, el IGM actúa como Secretario Técnico del Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE), organismo técnico adscrito a la Presidencia de la República, encargado de impulsar la creación, mantenimiento y administración de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG). En este marco, el Instituto participa activamente en los siguientes comités:

- Comité Coordinador
- Comité Técnico – Grupo de Trabajo de Normativa
- Comité Técnico – Grupo de Trabajo de Difusión

Este reconocimiento refleja el compromiso del IGM con la transparencia, la innovación y el acceso libre a datos geoespaciales, consolidando su rol como referente nacional en el contexto de la apertura de información pública en Ecuador.



Figura 3. Reconocimiento “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025”.

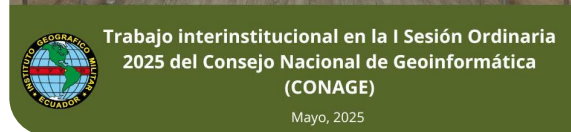


Figura 4. Reuniones Ordinarias del CONAGE – IGM Secretario Técnico.



Durante el año 2025, se llevaron a cabo dos reuniones ordinarias del Consejo, el 22 de mayo y el 29 de diciembre, en las cuales se revisaron los avances en la gestión de geoinformación de las quince instituciones que participan en este organismo, ver Figura 4.

A nivel **internacional**, el Instituto es el punto focal y representante oficial del Ecuador ante el Comité de Expertos en Gestión Global de Información Geoespacial (UN-GGIM) y su capítulo regional, UN-GGIM: Américas. En este marco, el IGM participó activamente en diversos grupos de trabajo en temas como Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), gestión de desastres, geodesia, integración de información geoespacial y estadística, y administración de tierras.

Durante el año 2025, el IGM asistió a las reuniones anuales de los comités de Naciones Unidas, donde se presentaron los avances institucionales y nacionales en estas áreas. Cabe destacar que Ecuador fue designado como líder del Grupo de Trabajo “Marco Estratégico de Información y Servicios Geoespaciales para Desastres para las Américas”, en conjunto con Brasil, ver Figura 5.

Además, el Instituto como representante del país, fue invitado a participar como ponentes internacionales (ver Figura 6) en los siguientes eventos: I Encuentro de IDE de América del Sur realizado en julio en la ciudad de La Plata – Argentina y con el respaldo de UN-GGIM: Américas y en el Expert Consultation and Meeting on Enhancing Geospatial Information Management Arrangements and Accelerating the Implementation of the Sustainable Development Goals, junto con el Sub-regional Workshop on the United Nations Integrated Geospatial Information Framework (UN-IGIF) que se realizó en diciembre en Panamá con el auspicio de Naciones Unidas.

Esta participación fortalece la proyección internacional del país en el ámbito de la gestión de la geoinformación, promueve el intercambio técnico y contribuye al desarrollo de políticas geoespaciales alineadas con estándares regionales y mundiales, en beneficio de la administración territorial y la mejor toma de decisiones a nivel nacional.



Figura 5. Participación de la delegación del Ecuador en Naciones Unidas UN-GGIM: Global. Nueva York, agosto 2025.



Figura 6. Participación de IGM como ponentes invitados en eventos internacionales, Argentina y Panamá respectivamente.

PROCESO DE GENERACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS CARTOGRÁFICAS Y GEOGRÁFICAS

El Instituto Geográfico Militar genera, adopta y pone a disposición del país normas, estándares y documentos técnicos cartográficos y geográficos, alineados con referentes nacionales e internacionales. Estos instrumentos, que comprenden manuales, especificaciones, protocolos, guías, licencias de acceso y uso, entre otros, permiten asegurar la calidad, interoperabilidad y adecuado aprovechamiento de la información geoespacial oficial.

A continuación, se presenta un breve resumen de los once documentos elaborados durante el período 2025, ver Tabla 1.

Nombre del Documento	Año	Tipo de documento	Solicitante	% Avance total	Observación
Manual de Nomenclatura para productos Raster	2025	Manual	Dirección Cartográfica - DINAN	100%	Terminado
Instructivo para la Liberación de Geoinformación a través del Geoportal IGM	2025	Instructivo	Dirección DINAN	100%	Terminado
Manual del proceso Generación de Normas Técnicas cartográficas - geográficas	2025	Manual	Dirección DINAN	100%	Terminado
Manual de legalización de documentos técnicos y jerarquía normativa	2025	Manual	Dirección DINAN	100%	Terminado
Procedimiento de Registro de autorizaciones para actividades cartográficas externas	2025	Procedimiento	Dirección DINAN	100%	Terminado
Protocolo de Supervisión de Vuelo	2025	Protocolo	Dirección Cartográfica / Captura de Datos - DINAN	90%	En proceso Falta legalización
Protocolo de Fiscalización para la Exactitud Posicional en la Componente Vertical	2025	Protocolo	Dirección Cartográfica / Geodesia - DINAN	90%	En proceso Falta legalización
Protocolo de Fiscalización de MDT, MDS y curvas de nivel	2025	Protocolo	Dirección Cartográfica / Cartográfico - DINAN	90%	En proceso Falta legalización
Instructivo de fiscalización para productos externos IGM	2025	Instructivo	DINAN / Fiscalización	75%	En proceso Se encuentra en análisis para varios productos derivados
Instructivo para publicación de geoinformación en el Geoportal IGM	2025	Instructivo	DINAN / IDE	60%	En proceso
Especificaciones técnicas para generación de productos cartográficos a partir de Ortofotos e Imágenes Satelitales	2025	Especificación Técnica	Dirección Cartográfica / DINAN	50%	En proceso

Tabla 1. Generación de documentos técnicos/normativos del año 2025.

PROCESO DE FISCALIZACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE CALIDAD CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA

El IGM realiza labores de fiscalización, control y evaluación de calidad de productos cartográficos y geográficos, tanto propios como de terceros. Estas acciones incluyen la supervisión de trabajos, publicaciones, el control técnico de vuelos y equipos aerofotogramétricos, y la autorización del uso de cartografía oficial, garantizando precisión, legalidad y calidad de la información geoespacial en el país.



• Fiscalización de productos cartográficos-geográficos externos

En el año 2025, se atendió quince solicitudes de supervisión y fiscalización de proyectos de cartografía base a escala 1:1.000, desarrollados por distintos Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales con fines catastrales, así como proyectos para fiscalización de exactitud posicional, ver Tabla 2.

TIPO DE CONTROL	FINALIZADO	EN EJECUCIÓN	TOTAL
Supervisión	3	0	3
Fiscalización	8	3	11
Supervisión y Fiscalización	0	1	1
Total	11	4	15

Tabla 2. Resumen de controles de calidad realizados a terceros.

• Registros de autorización

Asimismo, se emitieron 80 registros de autorización para realizar actividades relacionadas con cartografía topográfica y temática, tanto para personas naturales como jurídicas, incluyendo la publicación de productos geográficos, ver Tabla 3.

TIPO DE REGISTRO	PERSONAS NATURALES	PERSONAS JURÍDICAS	TOTAL
Registros Topográficos	32	21	53
Registros Temáticos	13	11	24
Publicaciones	0	3	3
Total	80 registros		

Tabla 3. Resumen de registros según su tipo.

PROCESO DE INNOVACIÓN EN IIDE Y NORMALIZACIÓN

• Asesoría y asistencias técnicas

Durante el año 2025, como se muestra en la Figura 7, se realizaron 48 asesorías y/o transferencias de conocimiento en temas de fiscalización y gestión de geoinformación, donde los temas centrales fueron el proceso de fiscalización, el desarrollo de normativa, consultas sobre catálogo de objetos geográficos, capacitaciones sobre metadatos e IIDE, entre otros.

Además, se realizaron dos Asistencia Técnica a la Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del suelo (SOT), sobre la configuración y personalización de Geonetwork y la realización de metadatos geográficos y al Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada (INOCAR) sobre Catálogo de Objetos Geográficos.

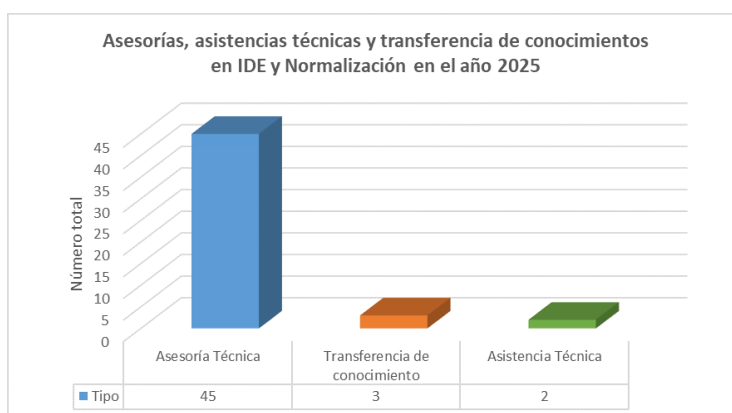


Figura 7. Asesorías, capacitaciones y asistencias técnicas en IIDE y Normalización, 2025.

• Desarrollo de aplicaciones web geográficas

Una de las actividades más relevantes de la Dirección, es el desarrollo de aplicaciones web geográfica, para este año se desarrollaron dos aplicaciones:

• **Visor Geográfico para información RASTER del IGM**, nuevo servicio del Geoportal IGM que permite la búsqueda, acceso y visualización de la información raster generada por el Instituto, ver Figura 8.

◦ **Link:** <https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/visualizador/>

• **Aplicativo para el Inventario de Recursos Naturales**, aplicativo web geográfico de uso interno, que permite la búsqueda y organización del Inventario de Recursos Naturales, ver Figura 9.

◦ **Link:** https://www.geoportaligm.gob.ec/recursos_naturales/

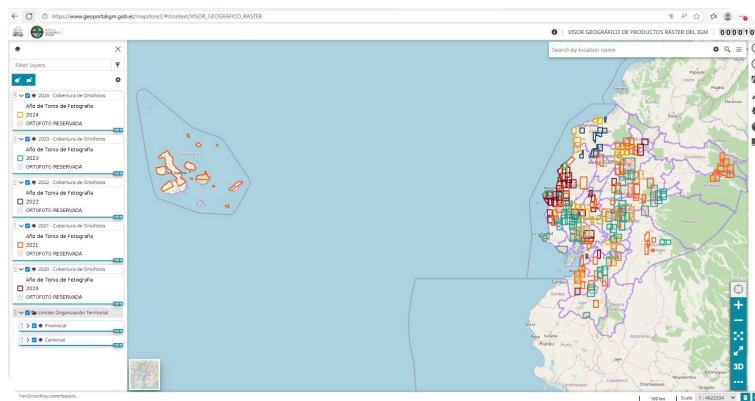


Figura 8. Visor Geográfico de Información Raster IGM 2025.



Figura 9. Página inicial del Inventario de Recursos Naturales 2025.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN IIDE, NORMATIVA Y ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO





DIRECCIÓN DE IMPRESA DE GEOINFORMACIÓN Y SEGURIDAD DOCUMENTARIA





DIRECCIÓN DE IMPRENTA DE GEOINFORMACIÓN Y SEGURIDAD DOCUMENTARIA



Edwin Estalin Arguello Benavides
MAYO E
DIRECTOR DE IMPRENTA DE GEOINFORMACIÓN Y
SEGURIDAD DOCUMENTARIA

GESTIONES INTERNAS

- Producción
- Diseño y pre prensa
- Impresión de productos de geoinformación y productos gráficos de seguridad
- Fabricación de documentos de seguridad
- Aseguramiento de la calidad
- Innovación y Mejora para el diseño, fabricación e impresión



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Dirección de Imprenta de Geoinformación y Seguridad Documentaria cumple la misión de: “Diseñar e imprimir la geoinformación, en todas las escalas y formatos, conforme a la demanda; así como diseñar, imprimir, fabricar e innovar los procesos productivos de especies valoradas, documentos de identificación, documentos de viaje, documentos inteligentes y demás productos gráficos, cumpliendo con estándares de calidad, tecnología de punta y diseños de alta seguridad, a la par con las tendencias mundiales en seguridad de documentos y especies valoradas”.

La DIGSD en el 2025 realizó las siguientes actividades de gran relevancia para el país:

PROCESO DE PRODUCCIÓN

• Especies valoradas y documentos de seguridad

Durante el año 2025 la planta de producción de la DIGSD ejecutó un total de 922 órdenes de producción, correspondiente a 227.063.227 especies valoradas y documentos de seguridad entre los cuales se detallan los siguientes:

- Timbres consulares y diplomáticos.
- Títulos habilitantes para matriculación vehicular.
- Tarjetas para parqueo tarifado.
- Boletos de Trolebús.
- Títulos académicos.
- Certificados de no adeudar.
- Libretas de tripulante terrestre.
- Especies varias para la DIGERCIC.

A continuación, se detalla el resumen de la cantidad de órdenes de producción mensuales ejecutadas durante el año 2025:

ORD.	MES DE EJECUCIÓN	TOTAL, ÓRDENES DE PRODUCCIÓN IGM 2025	TOTAL, ESPECIES EJECUTADAS Y DOCUMENTOS DE SEGURIDAD
1	Enero	53	77.408.193
2	Febrero	44	1.150.232
3	Marzo	25	637.116
4	Abril	80	31.146.889
5	Mayo	79	8.987.624
6	Junio	89	9.996.540
7	Julio	110	8.882.504
8	Agosto	82	10.787.040
9	Septiembre	128	11.340.416
10	Octubre	111	12.720.993
11	Noviembre	53	38.153.585
12	Diciembre	68	15.852.095
TOTAL		922	227.063.227

Tabla 1. Total de especies y documentos de seguridad mensuales ejecutados durante el 2025.

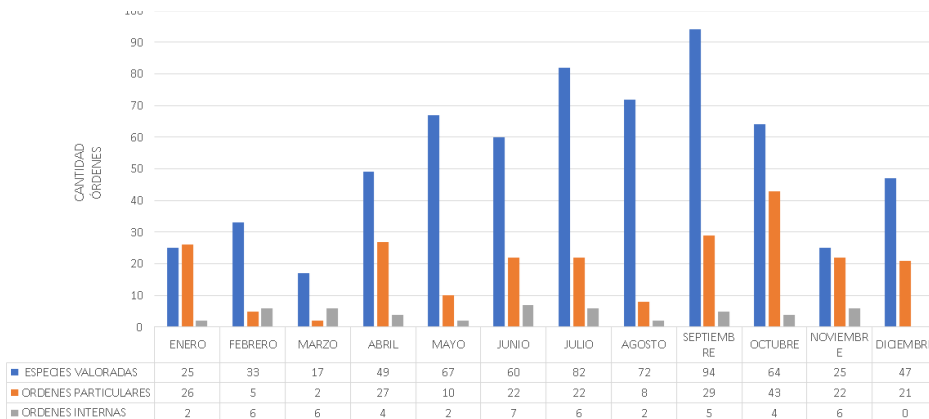


Figura 1. Se muestra el total de órdenes de producción tanto en especies valoradas, particulares e internas ejecutadas durante el año 2025.

En la tabla siguiente se detalla el total de documentos de seguridad por tipo de orden; se define a las órdenes de especies valoradas como las especies que tienen un valor económico o social, las órdenes internas a las órdenes que son generadas en el Instituto Geográfico Militar, y las órdenes particulares son documentos de seguridad que no llevan impreso un valor dentro de su estructura.

ORD.	TIPO DE ORDEN	TOTAL, ÓRDENES DE PRODUCCIÓN IGM 2025	TOTAL, ESPECIES EJECUTADAS
1	Especies valoradas	635	13.566.719
2	Particulares	237	212.999.492
3	Internas	50	497.016
	TOTAL	922	227.063.227

Tabla 2. Total de especies y documentos de seguridad ejecutados durante el 2025.

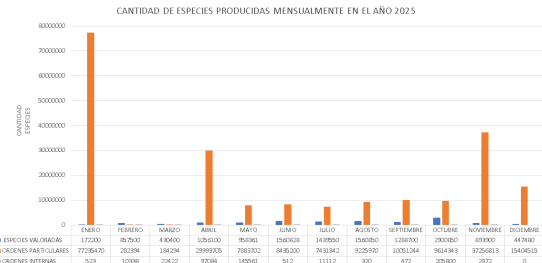


Figura 2. Total de especies producidas mensualmente en el año 2025.

• Papeletas y Documentos Electorales

Adicionalmente, durante el año 2025 se ejecutaron los contratos relacionados con Papeletas y Documentos Electorales, con la finalidad de cumplir con las Elecciones Generales 2025 y el Referéndum y la Consulta Popular 2025, a continuación, se detalla los siguientes contratos:

ORD.	TIPO DE ORDEN	CONTRATO	AVANCE (%)
1	PAPELETAS ELECTORALES "ELECCIONES GENERALES 2025"	039-DNAJ-CNE-2024	100
2	PAPELETAS ELECTORALES "REFERÉNDUM Y CONSULTA POPULAR 2025"	019-DNAJ-CNE-2025	100
3	DOCUMENTOS ELECTORALES "ELECCIONES GENERALES 2025"	038-DNAJ-CNE-2024	100
4	DOCUMENTOS ELECTORALES "REFERÉNDUM Y CONSULTA POPULAR 2025"	020-DNAJ-CNE-2025	100

Tabla 3. Porcentaje de ejecución de impresión de Papeletas y Documentos Electorales para las Elecciones Generales 2025 y el Referéndum y Consulta popular 2025.

• Fabricación de documentos de seguridad

Durante el periodo 2025, en la fábrica de tarjetas y pasaportes se realizó la ejecución y posterior entrega de los contratos que se detallan a continuación:

ORD.	TIPO DE ORDEN	CONTRATO	AVANCE (%)
1	Tarjetas de PVC PETG (Licencias)	RE-CEP-ANT-002-023	100
2	Pasaportes	CGAJ-DAJ-CON-2024-005	91
3	Laminas Holográficas	CGAJ-DAJ-CON-2024-008	100
4	Tarjetas De Policarbonato (Cédulas)	CGAJ-DAJ-CON-2024-014	88.67
5	Tarjetas de PVC PETG (Licencias)	RE-CEP-ANT-2024-003	75

Tabla 4. Producción en fábrica de tarjetas y pasaportes en el 2025.

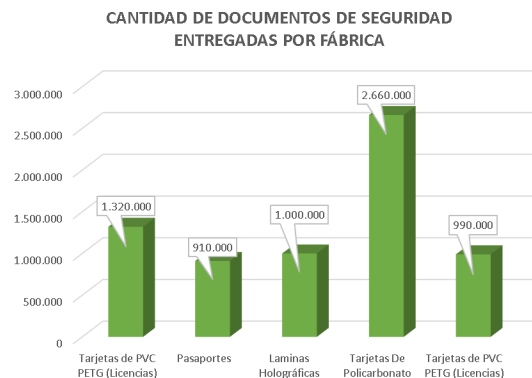


Figura 4. Documentos de Seguridad entregados en el 2025.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE IMPRENTA DE GEOINFORMACIÓN Y SEGURIDAD DOCUMENTARIA





DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL Y CAPTACIÓN





DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL Y CAPTACIÓN



Julio Andrés Cevallos Escobar
MAYO E
DIRECTOR DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL Y CAPTACIÓN

GESTIONES INTERNAS

- Divulgación del conocimiento geoespacial
- Captación, Servicios, Trámite y Atención al Cliente

MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Organizar, operar, administrar y mantener el Planetario Universal como un servicio de extensión cultural; contribuir al desarrollo educativo del país reuniendo, conservando, interpretando y divulgando ciencias astronómicas, geográficas y ciencias afines, ofreciendo estos servicios a instituciones públicas, privadas y público en general; además de planificar, ejecutar y controlar todas las actividades de vinculación interinstitucional, atención al cliente, captación y comercialización de productos y/o servicios, generados por el Instituto en el mercado nacional e internacional.



PROCESO DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL

• Eventos científicos, educativos y culturales

En el Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado se llevaron a cabo eventos científicos, educativos y culturales vinculados a las ciencias astronómicas y disciplinas afines. Estas actividades estuvieron dirigidas principalmente a la comunidad educativa ecuatoriana, aunque también contaron con la participación del público en general, con el objetivo de difundir el conocimiento científico de manera accesible e inclusiva.

Se han realizado 40 eventos de carácter científico, educativo y cultural. A continuación, se destacan los más relevantes:

ORD.	NOMBRE DEL EVENTO	NOMBRE DEL EXPOSITOR / AUTOR	PARTICIPANTES	FECHA
1	Charla Astronómica virtual: "Popurrí Astronómico"	PhD. Alejandro Farah	290	23 de enero 2025
2	Los sistemas operativos del campo de batalla en el conflicto del Cenepa de 1995, 30 años	MIDENA	370	19 de febrero 2025
3	CXCVI Aniversario de la Batalla de Tarqui, día del Ejército Ecuatoriano y Día del Civismo y de la Unidad Nacional	MIDENA	350	20 de febrero 2025
4	Concurso Nacional de dibujo cartográfico "Emilia Rivadeneira 2025"	IGM	280	29 de abril 2025
5	Ciclo de conferencias técnicas "Geografía y Soberanía: 97 años de conocimiento y desarrollo Estratégico"	IGM	350	30 de abril 2025
6	Evento académico y de investigación "La Gestión de Riesgo de Desastre y los Sistemas de Alerta Temprana: Componentes Clave de la Planificación y Ordenamiento Territorial en los Países Panamericanos en el contexto de Cambio Climático"	CEPEIGE	200	25 de junio 2025
7	Rendición de cuentas del MIDENA	MIDENA	250	11 de julio 2025
8	Charla Astronómica virtual: "historia de Don Pedro Vicente Maldonado para niños"	Dr. Carlos Martínez Salas	340	15 de agosto 2025
9	Charla Astronómica virtual: Fotografiando la luna	Ing. Enrique Navarrete	88	26 de septiembre 2025
10	Charla Astronómica virtual: Cometas y asteroides	Dr. Alejandro Farah	27	27 de noviembre 2025
11	LII Aniversario del CEPEIGE	CEPEIGE	40	27 de noviembre 2025
12	Entrega del Proyecto de Acogida, escala 1:5000	IGM	150	27 de noviembre 2025

Tabla 1. Eventos relevantes realizados en el Centro Cultural.

En el marco de la gestión institucional, el Centro Cultural ha desarrollado un ciclo de charlas científicas orientadas a la divulgación del conocimiento geoespacial, astronómico y ambiental. Estas actividades han fortalecido la proyección académica y educativa del Instituto, promoviendo la apropiación social de la ciencia, el interés por las disciplinas geográficas y la vinculación con la comunidad, en coherencia con los objetivos de difusión científica y servicio a la ciudadanía.



Figura 1. Charla "Asteriodes mensajeros del Cosmos".



Figura 2. Charla "Popurrí Astronómico".



Figura 3. Funciones del Planetario.

• Funciones de planetario

En el Planetario del Centro Cultural se proyectaron funciones audiovisuales orientadas a la divulgación de las ciencias astronómicas y de la Tierra. Estas presentaciones estuvieron dirigidas tanto a la comunidad educativa ecuatoriana como al público en general, con el objetivo de fomentar el interés por las ciencias y difundir el conocimiento de manera accesible e inclusiva. Cada función incluyó una explicación astronómica que facilitó la comprensión de los contenidos presentados.

ORD.	TIPO DE FUNCIÓN DE PLANETARIO	CANTIDAD DE FUNCIONES
1	Funciones presenciales	635
2	Funciones virtuales	420
3	CXCVI Aniversario de la Batalla de Tarqui, día del Ejército Ecuatoriano y Día del Civismo y de la Unidad Nacional	1055
TOTAL		1055

Tabla 2. Número de funciones de planetario.

• Préstamo de documentos o equipos históricos de cartografía

En la Mapoteca del Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado se conserva cartografía histórica que ha sido cuidadosamente inventariada, digitalizada y puesta a disposición en línea, generando valiosa información histórico-geográfica de relevancia nacional. Este acervo ha sido consultado, tanto de manera presencial como virtual, por diversas instituciones nacionales con fines académicos, investigativos y culturales.

Durante el período reportado, se prestaron temporalmente 122 documentos cartográficos históricos para consulta, investigación o exhibición. A continuación, se detallan algunos de los más solicitados:

ORD	NOMBRE DOCUMENTO CARTOGRÁFICO	EDICIÓN	ESCALA	AÑO
1	Cartografía Tumbaco	S/Ed	1:1 000	S/A
2	CT. Guano	S/Ed	1:25 000	1956
3	CT. Riobamba	S/Ed	1:25 000	1956
4	CT. Tuntatacto	S/Ed	1:25 000	1956
5	Plano de Quito	S/Ed	1:15 000	1972
6	Plano de Quito	S/Ed	1:15 000	1983
7	Plano de Quito	S/Ed	1:17 500	1991
8	Cartografía Hacienda Santa Ana y San Antonio de Pichincha	S/Ed	1: 1 000	1939
9	CT. La Carolina	1NIMA/Ed	1: 50 000	2000
10	CT. La Plata	1/Ed	1:25 000	1982
11	CT. Río Chutín	1/Ed	1:25 000	1982
12	Sector Joya del Coyago (Guayllabamba)	S/Ed	S/Es	1974
13	Plano de Quito, Hoja J-21		1:1 000	1968
14	Plano de Quito, Hoja N° 30001		1:1 000	1984
15	Carta Topográfica El Pangui	1	1: 50 000	1997
16	Carta Topográfica San José de Yacuambi	1	1: 50 000	1981
17	Plancheta Iluman, Hoja 28	1	1: 25 000	1938
18	Carta Topográfica Otavalo	1	1: 25 000	1982
19	Carta Topográfica Otavalo	2	1: 25 000	2008
20	Carta Topográfica Otavalo	1	1: 50 000	1984
21	Cartas Topográficas solicitadas por el INOCAR	Varias ediciones	1: 50 000	Varios años
22	Plano de Quito, Hoja 11709		1:1 000	1984
23	Plano ciudad de Riobamba		1:1 000	
24	Carta Topográfica Mojanda	1	1: 50 000	1977
25	Carta Topográfica Quero	1	1: 50 000	1968
26	Carta Topográfica Quero	1	1: 50 000	1991
27	Cartas Topográficas solicitadas por el INOCAR (230 archivos)	Varias ediciones	1: 50 000	1985 a 2006

Tabla 3. Documentos cartográficos prestados.



• **Talleres educativos**

En el aula didáctica del Centro Cultural se llevaron a cabo talleres educativos especialmente diseñados para estudiantes de los niveles de Educación Inicial, Preparatoria, Básica Elemental y Básica Media. En este espacio se trabajó de forma lúdica y práctica, utilizando manuales que invitaban a los participantes a recortar, armar y pintar figuras. Estas actividades facilitaron la comprensión de conceptos relacionados con las Ciencias Astronómicas y de la Tierra, promoviendo un aprendizaje activo y significativo.

ORD.	TALLERES EDUCATIVOS DE ASTRONOMÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA	CANTIDAD DE TALLERES
1	Talleres presenciales	101
2	Talleres virtuales	7
TOTAL		108

Tabla 4. Talleres ejecutados.



Figura 4. Talleres educativos.

RECORRIDOS GUIADOS	CANTIDAD DE GUIANZAS
Recorridos guiados dirigidos a instituciones educativas de distintos niveles y público general incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Educación Inicial • Preparatoria • Educación Básica elemental • Educación Básica media • Educación Superior • Universidades. • Público en general 	389

Tabla 5. Número de recorridos guiados ejecutados.

• **Recorridos guiados**

Los recorridos guiados, que consisten en explicaciones sobre las exposiciones del Centro Cultural, se realizaron adaptándose al nivel educativo de los visitantes. Estas visitas estuvieron dirigidas tanto a la comunidad educativa como al público en general, con el propósito de reforzar conocimientos y promover el aprendizaje a través de una experiencia directa e interactiva con los contenidos exhibidos.



Figura 5. Recorridos guiados.

- **Asistencia a las actividades del Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado**

A las actividades programadas por el Centro Cultural como eventos, funciones audiovisuales, recorridos guiados y talleres asistieron tanto instituciones educativas como público en general. La participación se distribuyó de la siguiente manera:

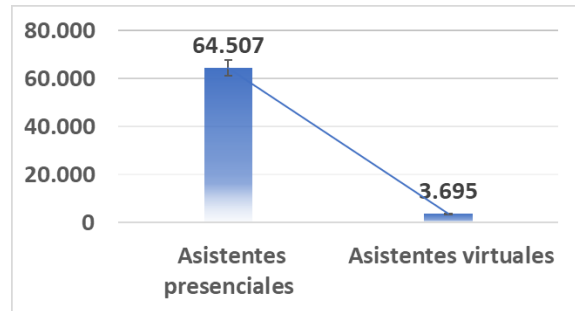


Figura 6. Asistentes al Centro Cultural "Pedro Vicente Maldonado".



Figura 7. Asistentes al Centro Cultural "Pedro Vicente Maldonado".

PROCESO DE CAPTACIÓN, SERVICIOS, TRÁMITES Y ATENCIÓN AL CLIENTE

- **Pronóstico de ventas anual y seguimiento mensual**

Uno de los productos más relevantes lo constituye el pronóstico de ventas anual, que se prepara de acuerdo con las negociaciones y acercamientos que se han realizado con los distintos clientes, tanto de la parte técnica como gráfica. Este pronóstico de ventas sirve como insumo para la elaboración de la planificación anual de la Institución, en el tema de ingresos a recibir.

Con el objeto de contar con la información necesaria sobre la ejecución del pronóstico de ventas, los Jefes de Producto Técnico y Gráfico, realizan el informe mensual de seguimiento, donde se detallan los montos alcanzados por ventas de productos y servicios.

El total ejecutado en el año 2025 por la Dirección de Difusión Geoespacial y Captación, representa USD. 24'297.401,97 (veinte y cuatro millones doscientos noventa y siete mil cuatrocientos un dólar de los estados unidos de américa con 97/100). En el año 2025 se logró alcanzar los siguientes rubros:



DESCRIPCIÓN RUBROS PRONÓSTICO DE VENTAS 2025	VALORES EJECUTADOS 2025
CENTRO DE COPIADO IMPRESIONES CARTOGRÁFICAS/ GEOGRÁFICAS, DIFUSION MISIÓN IGM	\$40.338,71
ESPECIES VALORADAS Y SEGURIDAD DOCUMENTARIA (INFIMAS Y CONTRATOS)	\$1.270.274,56
CEDULAS – DIGERCIC (POLICARBONATO) - LICENCIAS (ANT)	\$8.940.000,00
FORMULARIOS Y STICKERS DE SEGURIDAD DIGERCIG	\$79.399,29
ACTIVIDAD PROYECTOS ESPECIALES: PASAPORTES ELECTRÓNICOS DIGERCIG	\$9.580.000,00
CONTRATOS SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN	\$95.592,31
PROYECTOS ESPECIALES	\$4.291.797,10
TOTALES	\$24.297.401,97

Tabla 6. Valores ejecutados Pronóstico de ventas 2025.

• Captación Gráfica

Encargada de planificar, ejecutar y controlar todas las actividades de captación y comercialización de productos relacionados a la impresión de especies valoradas y documentos de seguridad, generados por el Instituto en el mercado nacional e internacional. Los contratos más destacados legalizados en el 2024 son los siguientes:

No.	Contratos	Especificación			Valor Total Contrato
		Contrato	Fecha firma de contrato	No. Contrato	
1	DIGERCIC	Documentos únicos, dobles, stickers y únicos de seguridad	18/02/2025	CGAJ-DAJ-CON-2025-002	\$7.720,41
2		Documentos únicos, dobles, stickers y únicos de seguridad	01/04/2025	CGAJ-DAJ-CON-2025-007	\$71.678,88
3		Pasaportes Electrónicos 1.000.000	15/08/2025	CGAJ-DAJ-CON-2025-010	\$9.580.000,00
4		Tarjetas Electrónicas 3.000.000	22/07/2025	CGAJ-DAJ-CON-2025-009	\$8.940.000,00
5	CNE	Elección Alcalde Sevilla Don Bosco_ Papeletas 2025	17/07/2025	IC-CNE-2025-039	\$3.402,00
6		Elección Alcalde Sevilla Don Bosco_ Documentos 2025	25/07/2025	012-DNAJ-CNE-2025	\$15.679,70
7		Papeletas Presidenciales 2025	14/10/2025	020-DNAJ-CNE-2025	\$1.962.986,50
8		Documentos Presidenciales 2025	13/10/2025	019-DNAJ-CNE-2025	\$2.309.728,90
9	GAD'S	Impresión de especies valoradas y documentos de seguridad de GAD'S parroquiales y municipales	01/01/2025	Órdenes de compras y contratos	\$1.310.613,27
TOTAL					\$24'201809,66

Tabla 7. Principales contratos Captación Gráfica.

Cabe manifestar que todos los ingresos recibidos corresponden a ingresos 002, a excepción de los legalizados con el Consejo Nacional Electoral que son ingresos 001.

El presente gráfico nos indica que los clientes más representativos son: Dirección General de Registro Civil, en el año 2025, se legalizaron contratos por un valor de USD. 18'599.399,29 (dieciocho millones quinientos noventa y nueve mil trescientos noventa y nueve dólares de los estados unidos de américa con 29/100).

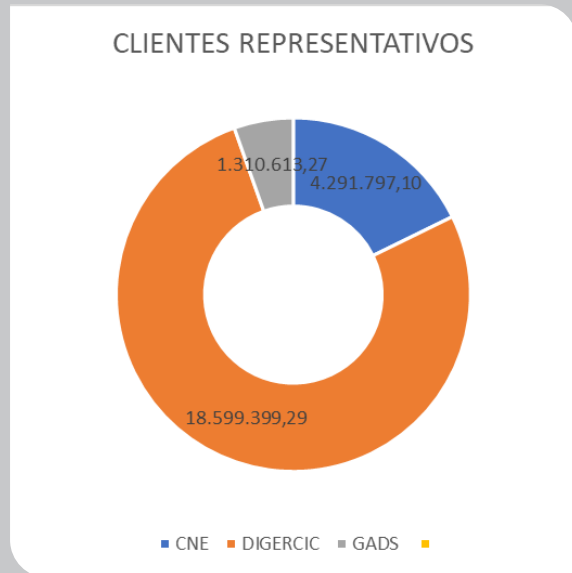


Figura 8. Clientes representativos por Institución.

Con el Consejo Nacional Electoral se firmó USD. 4'291.797,10 (cuatro millones doscientos noventa y un mil setecientos noventa y siete dólares de los estados unidos de américa con 10/100), cabe manifestar que los contratos con CNE corresponden a Proyectos Especiales, es decir; se firman cada cierto periodo sean estos para Elecciones Generales, Seccionales o Consultas Populares.



• Captación Técnica

Encargada de planificar, ejecutar y controlar todas las actividades de atención al cliente, captación y comercialización de productos y/o servicios de geoinformación, generados por el Instituto en el mercado nacional e internacional.

Se atendió 178.999 usuarios por los canales web, telefónico, presencial y sistemas de documentación, brindando acceso gratuito a la información liberada en la web, asesoría técnica e información de los productos y servicios disponibles (Figura 9).

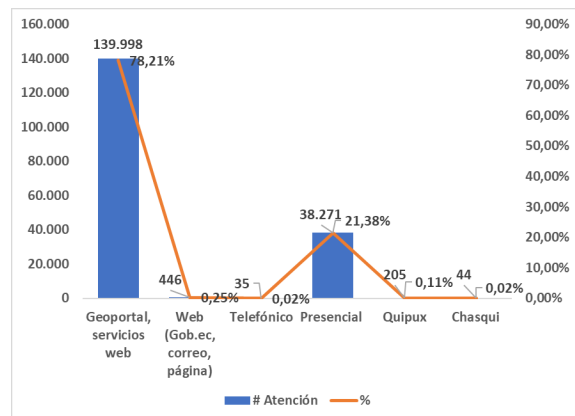


Figura 9. Atención al cliente por canales de atención, Captación Técnica.

El IGM aportó al Estado con la cesión de información cartográfica sin costo, valorada en \$12.303.304,74, (doce trescientos tres mil trescientos cuatro dólares de los estados unidos de américa con 74/100) siendo los mayores beneficiarios Ministerio de Defensa, Fuerzas Armadas, más de 40 Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Instituto de Investigación Geológico y Energético, Academia, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y la Asociación de Municipalidades el Ecuador (Figura 10).

La venta de información geográfica y ejecución de trabajos especiales generó un total de \$117.131,61, (ciento diez y siete mil ciento treinta y un dólares de los estados unidos de américa con 61/100), contemplando la supervisión de vuelos, fiscalización de trabajos de terceros y trabajos especiales como el diseño e implementación de redes geodésicas.

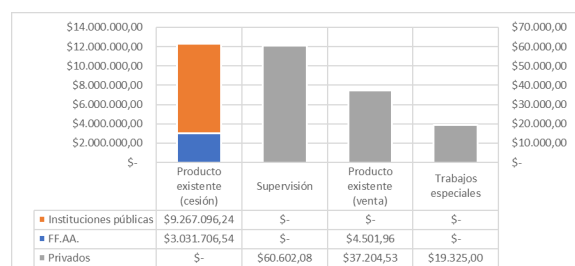


Figura 10. Aportes al Estado y ventas de Captación Técnica.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN GEOESPACIAL Y CAPTACIÓN





DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CARTOGRÁFICA, GEOGRÁFICA Y ESPACIAL





DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CARTOGRÁFICA, GEOGRÁFICA Y ESPACIAL



Christian David Mullo Aimacaña
MAYO ELEC

DIRECTOR DE INVESTIGACION CARTOGRAFICO, GEOGRAFICO Y ESPACIAL

GESTIONES INTERNAS

- Investigación, Desarrollo e Innovación Cartográfica, Geográfica y Espacial
- Vinculación y Transferencia



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La misión de la Dirección de Investigación Cartográfica, Geográfica y Espacial es planificar, coordinar y ejecutar, planes, programas, proyectos de investigación científica en el ámbito Cartográfico, Geográfico y Espacial, que generen capacidades para el apoyo a la Defensa de la soberanía e integridad territorial, desarrollo nacional y apoyo a otras instituciones del Estado.

En este sentido, se llevaron a cabo diversas actividades de relevancia orientadas a fortalecer la mejora institucional y consolidar la posición institucional tanto a nivel nacional como internacional como se describe a continuación:

PROCESO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN CARTOGRÁFICA, GEOGRÁFICA Y ESPACIAL

• Entrega del Plan de la Dirección de Investigación Cartográfica, Geográfica y Espacial

Durante el año 2025, se desarrolló el Plan de la Dirección de Investigación Cartográfica, Geográfica y Espacial por parte del equipo de trabajo, con el propósito de estructurar y actualizar la planificación estratégica de investigación institucional, alineando capacidades, necesidades y oportunidades en los ámbitos cartográfico, geográfico y espacial.

El proyecto incluyó la elaboración de informes técnicos de diagnóstico, perfiles de proyectos, el Plan y la Agenda 2025 de proyectos, estableciendo una hoja de ruta clara para el desarrollo de la investigación en los ámbitos de competencia y el progreso institucional.

• Uso de tecnología espacial para el estudio de la geografía física de los alrededores de la estación científica Pedro Vicente Maldonado - Antártida

Proyecto de investigación científica que tuvo como objetivo caracterizar el subsuelo y reconstruir la paleogeomorfología del área de estudio mediante el uso de georradar y tecnologías geoespaciales, aportando información inédita para la investigación antártica.

El procesamiento de radargramas fue completado definiendo 45 líneas y 179 secciones, optimizando tiempos mediante el uso de software especializado con apoyo de inteligencia artificial. Se identificó y caracterizó paleovalles completamente enterrados (profundidades entre 0,75 y 5,5 metros) en tres zonas de estudio, revelando antiguos sistemas de drenaje asociados a procesos aluviales y glaciares.



Figura 1. Ejecución del trabajo de campo.



Figura 2. Área de estudio en la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado.

No.	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO GENERAL	RESULTADOS OBTENIDOS
1	Plan de la Dirección de Investigación Cartográfica, Geográfica y Espacial.	Instrumento desarrollado con el propósito de estructurar y actualizar la planificación estratégica de investigación institucional, alineando capacidades, necesidades y oportunidades en los ámbitos cartográfico, geográfico y espacial.	Elaborar el plan de la Dirección de Investigación Cartográfica, Geográfica y Espacial en el cual se plantearán perfiles de proyectos para un periodo de tres años.	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración de informes técnicos de diagnóstico.• Perfiles de proyectos.• Plan y Agenda 2025 de proyectos.
2	Uso de tecnología espacial para el estudio de la geografía física de los alrededores de la estación científica Pedro Vicente Maldonado - Antártida.	Proyecto de investigación científica finalizado que caracterizó el subsuelo y reconstruyó la paleogeomorfología del área de estudio mediante el uso de georradar y tecnologías geoespaciales, aportando información inédita para la investigación antártica.	Realizar el estudio de la geografía Física de los alrededores de la estación científica Pedro Vicente Maldonado mediante la utilización de ondas electromagnéticas para generar un modelo del subsuelo.	<ul style="list-style-type: none">• Definición de tres subáreas de estudio.• Levantamiento de datos en 45 líneas y 179 secciones.• Identificación y caracterización de paleovalles completamente enterrados (profundidades entre 0,75 y 5,5 metros).

Tabla 1. Proyectos ejecutados.

Gestiones en referencia a la publicación del Decreto Ejecutivo No. 143 de 16 de septiembre de 2025

En cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 143, se transfirieron a la Fuerza Aérea Ecuatoriana, bajo la rectoría del Ministerio de Defensa Nacional, las atribuciones del ámbito espacial junto con sus representaciones, obligaciones, convenios, contratos, programas y proyectos vigentes, proceso que incluyó la elaboración y revisión de informes de gestión y actas de entrega recepción de la documentación institucional correspondiente al período 2019 - 2025, validadas con la participación de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y el Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana suscritas el 16 de octubre de 2025. Adicionalmente, se concretó el traspaso de doce servidores públicos y un trabajador público a la Fuerza Aérea Ecuatoriana, quienes iniciaron funciones el 1 de diciembre de 2025, y, finalmente se culminó el proceso con la suscripción del acta final de traspaso de competencias el 15 de diciembre de 2025, dentro del plazo de tres meses establecido.

PROCESO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA

• Ratificación del Cuarto Tratado del Espacio (Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre de 1974)

Acorde a la gestión institucional, mediante el Decreto Ejecutivo Nro. 530 de 13 de febrero de 2025, se ratificó el Cuarto Tratado del Espacio, así como la continuación de las gestiones orientadas a la implementación de un instructivo para el registro de dichos objetos.

Este convenio, adoptado por la Asamblea General de la ONU para ampliar el marco de legislación espacial internacional, obliga a los Estados a mantener un registro nacional de objetos espaciales lanzados y notificarlo al Secretario General de la ONU, fortaleciendo la transparencia, la responsabilidad internacional y el uso pacífico del espacio ultraterrestre.

En ese contexto, Ecuador proyecta la creación de un Registro Nacional de Objetos Espaciales, que se gestionaría con rectoría técnica de la institución competente y en coordinación con ARCOTEL y la Dirección General de Aviación Civil.



- **62° periodo de sesiones del Subcomité de Asuntos Científicos y Técnicos de COPUOS (03 al 14 de febrero de 2025)**

Participación institucional en la cual se expuso los avances del país en materia espacial, reafirmando la importancia de la cooperación internacional para la exploración, explotación y uso pacífico del espacio ultraterrestre, el cual dará paso al desarrollo, sostenibilidad e impulso de actividades espaciales.



Figura 3. Participación en el Subcomité de Asuntos Científicos y Técnicos de COPUOS.

- **Capacitación en Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico Espacial (17 al 28 de marzo de 2025)**

Curso técnico dictado por el Ing. Rafael Alomoto, profesional educado en Reino Unido, respecto a temas aeroespaciales avanzados para la Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico Espacial, en el cual participaron profesionales de múltiples áreas del Instituto y cuyos contenidos fueron validados por expertos de UNOOSA.



Figura 4. Capacitación en Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico Espacial.

- **64° periodo de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de COPUOS (05 al 16 de mayo de 2025)**

Participación institucional en la cual se expuso la reciente ratificación del Cuarto Tratado de Naciones Unidas sobre el Espacio: Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre, oficializado mediante el Decreto Ejecutivo Nro. 530 del 13 de febrero de 2025.



Figura 5. Participación en la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de COPUOS.

- **Participación en el “IV Encuentro de las agencias espaciales de los países miembros de la IILA en colaboración con la Agencia Espacial Italiana” (01 al 07 de junio de 2025)**

Participación institucional enfocada en promover el uso del espacio para la investigación, la innovación y el desarrollo sostenible en América Latina. El evento forma parte de un programa impulsado por la IILA desde 2020, financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación Internacional (MAECI) y respaldado por instituciones italianas de excelencia, universidades, centros de investigación, así como por organismos internacionales como Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea (ESA).



Figura 6. Participación en la IV Encuentro de las agencias espaciales de los países miembros de la IILA en colaboración con la Agencia Espacial Italiana.

- **68° período de sesiones plenarias de máximas autoridades de COPUOS (23 de junio al 02 de julio de 2025)**

Participación institucional en la cual se resaltó la ubicación estratégica del país para el lanzamiento de vehículos espaciales, así como la necesidad de fomentar la cooperación internacional en el ámbito espacial.



Figura 7. Participación en la sesión plenaria de máximas autoridades de COPUOS.

- **Participación en el curso internacional “Diseño, Análisis y Operaciones de Misiones Espaciales” (28 de julio al 09 de agosto de 2025)**

En base a las gestiones realizadas ante la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y la Agencia India de Investigación Espacial (ISRO), el Ing. Francisco Guerrero, Investigador de Aplicaciones Cartográficas-Geográficas fue seleccionado como beneficiario de una beca completa para participar en el curso internacional “Diseño, Análisis y Operaciones de Misiones Espaciales”.

Este programa de capacitación se desarrolló entre el 28 de julio y el 9 de agosto de 2025, en la ciudad de Kanpur, India. El curso fue financiado por el Gobierno de la India y dictado por el PhD Dipak Kumar Giri, Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería Aeroespacial del Indian Institute of Technology (IIT), una institución académica de gran renombre a nivel mundial en el ámbito de ciencia y tecnología.



Figura 8. Participación en el curso internacional “Diseño, Análisis y Operaciones de Misiones Espaciales”.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CARTOGRÁFICA, GEOGRÁFICA Y ESPACIAL

“ Unidos por la Geografía y el espíritu
para el progreso del Ecuador”
1928 - 2026





DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA





DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA



Augusto Marcelo Torres Garzón
TCRN EM
DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA

GESTIONES INTERNAS

- Planificación Estratégica y Operativa
- Administración por Procesos, Servicios, Calidad, Cambio Organizacional
- Seguimiento y Evaluación
- Seguridad de la Información y Controles Anticorrupción



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Dirección de Planificación tiene la misión de coordinar, dirigir, controlar y evaluar la implementación de los procesos estratégicos institucionales a través de la gestión de planificación, seguimiento y evaluación, administración por procesos, calidad de los servicios, gestión del cambio, cultura organizacional y seguridad de la información.

En este marco, se llevaron a cabo diversas actividades tanto dentro como fuera de la institución, orientadas a fortalecer los procesos de mejora continua, garantizar

el cumplimiento de los objetivos estratégicos y dar seguimiento a la planificación institucional.

Estas acciones, concebidas como parte de un esfuerzo integral de consolidación organizacional, abarcaron iniciativas de carácter técnico, administrativo y comunitario, todas ellas encaminadas a optimizar la gestión y a promover una cultura de eficiencia y transparencia. A continuación, se detallan las principales actividades realizadas:

PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y OPERATIVA

PROCESO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

- **Gestión por Resultados (GPR)**

La implementación del modelo de Gestión por Resultados (GPR) en el Instituto Geográfico Militar busca garantizar la eficiencia y efectividad en la administración de los planes institucionales, planes operativos, proyectos, procesos y riesgos en los distintos niveles organizacionales. Este enfoque permite un seguimiento sistemático y un control riguroso de los elementos de gestión, asegurando que los resultados obtenidos estén alineados con los objetivos estratégicos de la institución.

En este marco, la DPGE, a través de su equipo metodológico institucional, realizó un monitoreo permanente de proyectos, indicadores y riesgos, tanto en el ámbito estratégico como en el operativo.

Este seguimiento permitió evaluar el cumplimiento de las metas programadas y garantizar la coherencia entre la planificación y la ejecución.



Figura 1. Seguimiento GPR con la máxima autoridad.

Durante el período de rendición, en cumplimiento del Plan Institucional y su programación anual, se efectuó el seguimiento a 26 proyectos de gasto corriente e inversión, alcanzando un 100% de cumplimiento en las actividades programadas, lo que posicionó al Instituto en la posición número 1 a diciembre de 2025 en su desempeño institucional.

De igual manera, se realizó el seguimiento a 54 indicadores de gestión, logrando que el 100% de las metas se encuentren actualizadas. Este resultado consolidó nuevamente al Instituto en la posición número 1 a diciembre de 2025, reflejando la eficacia en la gestión institucional.

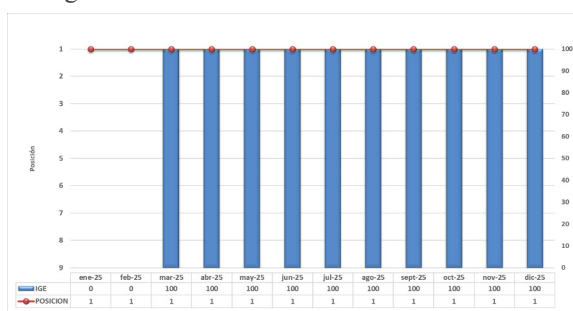


Figura 2. Índice de Gestión Estratégica anual 2025.

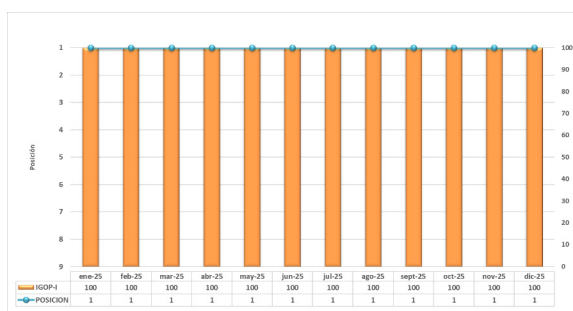


Figura 3. Índice de Gestión Operativa de Proyectos Inversión anual 2025.

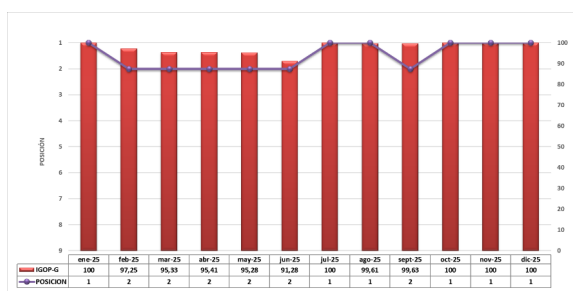


Figura 4. Índice de Gestión Operativa Proyectos de Gasto Cte. anual 2025.

• Proyectos de Inversión

En función del trabajo conjunto entre las Direcciones Cartográfica y Geográfica para la postulación de proyectos de inversión destinados a su inclusión en el PAI 2026, el 18 de diciembre de 2025 la Subsecretaría de Planificación emitió los dictámenes de prioridad favorables para los proyectos que se detallan a continuación:

- **Nombre del proyecto:** “Generación de productos cartográficos en apoyo a la defensa, seguridad, planificación y gestión de riesgos antrópicos y naturales”.

Responsable: Dirección Cartográfica

CUP: 60720000.0000.390943

Período: 2026 - 2030

Monto Total: USD. 30.356.043,43

- **Nombre del proyecto:** “Generación de información geoespacial para el fortalecimiento del desarrollo territorial, valoración rural y reducción de la vulnerabilidad ante amenazas naturales a escala 1: 5.000”.

Responsable: Dirección Geográfica

CUP: 60720000.0000.390944

Período: 2026 - 2029

Monto Total: USD. 9.264.789,91

La priorización de ambos proyectos refleja el compromiso institucional con el fortalecimiento de capacidades geoespaciales para la planificación territorial, la gestión de riesgos y la seguridad. La inversión prevista permitirá mejorar la generación y acceso a cartografía oficial y datos geoespaciales de alta resolución, apoyar la toma de decisiones en ámbitos estratégicos y reducir la vulnerabilidad frente a amenazas naturales y antrópicas.



• Convenios Interinstitucionales

El Instituto Geográfico Militar (IGM) mantiene 49 convenios interinstitucionales activos, orientados a fortalecer el cumplimiento de su misión y generar beneficios directos para la ciudadanía. Estos acuerdos permiten optimizar recursos, compartir capacidades técnicas y ampliar el alcance de los servicios y productos misionales.

29 convenios con Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y provinciales, enfocados principalmente en el fortalecimiento y mantenimiento de la Red GNSS de Monitoreo Continuo del Ecuador (REGME) y la Red Continental SIRGAS-CON. Estas redes garantizan información precisa y actualizada, fundamental para la planificación territorial, gestión de riesgos, obras públicas, catastros, ordenamiento territorial y proyectos de desarrollo local, beneficiando directamente a la ciudadanía.

12 convenios con la Academia, promoviendo la investigación científica, la innovación tecnológica, intercambio de conocimiento, prácticas profesionales en el ámbito cartográfico y geográfico. Los convenios fortalecen el talento humano y aportan soluciones técnicas que impactan positivamente en la gestión pública y el desarrollo nacional.

8 convenios con Ministerios, Instituciones públicas y empresas estratégicas, que permiten articular esfuerzos en beneficio de la ciudadanía y del desarrollo del país.

Entre las principales instituciones aliadas se encuentran las siguientes:

Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y provinciales	Academia	Ministerios, Instituciones públicas y empresas estratégicas
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustre Municipalidad de Cuenca • Gobierno Provincial Autónomo de El Oro • GADM de Gualaquiza • GADM del Cantón Alausí • GADM del Cantón Babahoyo • Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos • GAD Provincial de Cotopaxi • GADM de Quinindé • Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) • GADM del Cantón Río Verde • Entre otros gobiernos locales a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE • Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Campus Chone) • Escuela Politécnica Nacional • Pontificia Universidad Católica del Ecuador • Universidad Regional Amazónica Ikiam • Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas • Universidad Internacional del Ecuador • Instituto Superior Tecnológico Superarse 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, Ministerio de Defensa Nacional e Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada • Empresa Eléctrica Riobamba S.A. • Centro Panamericano de Estudios e Investigación Geográficas CEPEIGE • Interagua • Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social • Dirección General de Aviación Civil

Figura 5. Instituciones con convenios activos con el IGM.
Fuente: Matriz de seguimiento de convenios vigentes 2025.

Estos acuerdos fortalecen la generación de información técnica confiable, contribuyen a la seguridad, defensa, que permiten que los servicios del IGM lleguen de manera más eficiente a la ciudadanía.

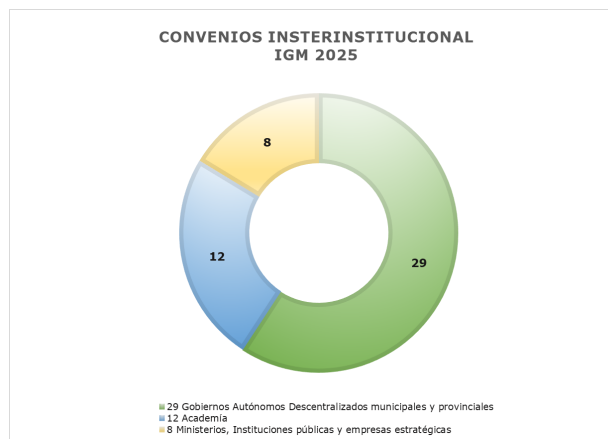


Figura 6. Convenios Interinstitucional IGM 2025.
Fuente: Matriz de seguimiento de convenios vigentes 2025.

PROCESO DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS, SERVICIOS, CALIDAD, CAMBIO ORGANIZACIONAL

• Mejora de Trámites

Durante el año 2025, el IGM fortaleció sus procesos internos, servicios y trámites con un enfoque centrado en la ciudadanía, priorizando la eficiencia, la simplificación y el acceso digital a sus servicios misionales.

En este marco, se optimizó de la calidad de los formularios de trámites:

- **IGM-003-02-01:** Registro de autorización para publicaciones cartográficas.
- **IGM-003-02-02:** Registro de autorización para realizar actividades cartográficas.

Los mismos que se encuentran en la plataforma oficial Gob.ec, como parte del proceso de modernización, el IGM digitalizó las autorizaciones correspondientes, eliminando la necesidad de que los usuarios se trasladen físicamente a las instalaciones

institucionales para retirar. Actualmente, el trámite puede realizarse de manera completamente digital a través de los canales oficiales.

Esta mejora contribuye directamente a facilitar la gestión de usuarios, profesionales, instituciones públicas y privadas que requieren autorizaciones cartográficas, fortaleciendo así el servicio público.

Adicionalmente, mediante Oficio Nro. IGM-IGM-2025-1969-OF de 29 de octubre de 2025, el IGM remitió al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información el Informe de cumplimiento del Plan de Simplificación de Trámites, evidenciando el compromiso institucional con la mejora continua, la transformación digital y la optimización de los servicios en beneficio de la ciudadanía.

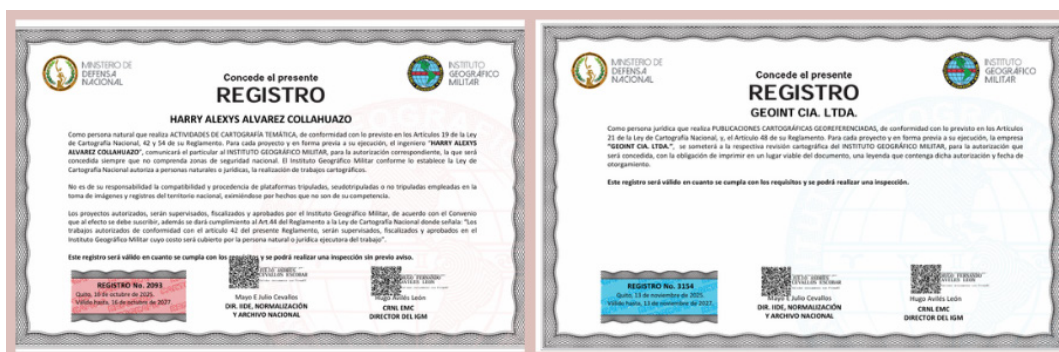


Figura 7. Digitalización de Trámites IGM 2025.

En coordinación con la Dirección de Comunicación Social se socializó a la ciudadanía en general las mejoras por medio de los canales oficiales institucionales.

Sabías que...
¿Puedes gestionar tus registros cartográficos sin salir de casa?

- Registro de autorización para realizar actividades cartográficas
- Registro para publicación

Gob.ec
https://www.gob.ec/igm

Totamente en línea, por medio de la página www.gob.ec; y canales oficiales del IGM

Figura 4. Socialización de la mejora a la ciudadanía por los canales oficiales IGM.



• Mejora de Proceso / Servicios

Durante el año 2025, el IGM priorizó la mejora de sus procesos estratégicos con el objetivo de brindar servicios más ágiles, eficientes y oportunos a la ciudadanía y a las instituciones del Estado, los mismos que se detallan a continuación:

- **Proceso 1:** Fiscalización, Control y Evaluación de Calidad cartográfica y geográfica.

Servicio: IGM-003 Control y evaluación de calidad cartográfica.

Trámite: IGM-003-02-01 Registro de autorización para publicaciones cartográficas.

En este proceso se implementó la digitalización de la especie valorada, que anteriormente se entregaba de manera física. Esta acción redujo el tiempo de respuesta de 6 a 5 días, mejorando la atención al usuario y eliminando trámites presenciales innecesarios.

- **Proceso 2:** Estudios geográficos para la Defensa, Desarrollo Nacional y Apoyo a instituciones del Estado.

Servicio: IGM-004 Elaboración de estudios geográficos y mapas temáticos.

Trámite: IGM-004-01-02 Elaboración de mapas y planos temáticos.

A través de la optimización de procesos, actualización de manuales y mejor coordinación interna, el tiempo promedio de entrega de los estudios geográficos se redujo de 21 a 16 días.

Esta mejora permite que las entidades públicas cuenten con información técnica en menor tiempo, fortaleciendo la planificación territorial, la toma de decisiones, para la Defensa, Desarrollo Nacional y Apoyo a instituciones del Estado

Finalmente, mediante Oficio Nro. IGM-IGM-2025-1953-OF de 27 de octubre de 2025, el IGM remitió al Ministerio del Trabajo el Informe Técnico de Resultados de los Procesos Mejorados 2025, con sus respectivos anexos de verificación, evidenciando el compromiso institucional con la mejora continua.

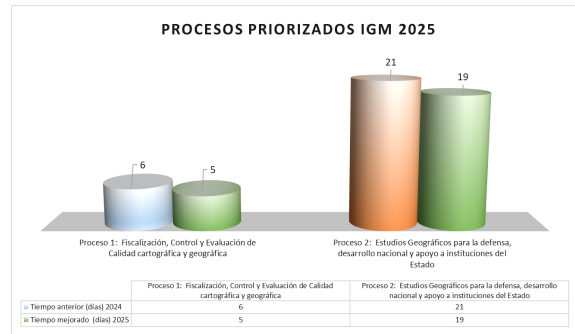


Figura 5 Mejora de Procesos - Servicios IGM 2025.
Fuente: Informe de mejora de procesos IGM 2025.

• Servicios Institucionales

En 2025, el Instituto Geográfico Militar actualizó la información de sus 9 servicios en la herramienta GPR, incorporando anexos que respaldan las mejoras implementadas. Esta acción fortalece la transparencia, el control interno y el seguimiento de resultados, garantizando servicios más claros, eficientes y orientados al beneficio de la ciudadanía.

Servicio IGM 001: Generación de Cartografía Oficial.

Servicio IGM 002: Acceso al Geoportal del IGM.

Servicio IGM 003: Control y Evaluación de Calidad Cartográfica y Geográfica.

Servicio IGM 004: Elaboración de estudios geográficos y/o mapas temáticos a diferentes escalas.

Servicio IGM 005: Asesoría y/o Asistencia Técnica en Servicios Especializados en el ámbito Cartográfico, Geográfico e IIIDE.

Servicio IGM 006: Impresión de geoinformación generada y/o autorizada por el IGM, así como la elaboración e impresión de especies valoradas y documentos de seguridad requeridos por la administración pública y privada.

Servicio IGM 007: Divulgación científica en el Centro Cultural del IGM, orientada a la promoción del conocimiento en astronomía y ciencias afines.

Servicio IGM 008: Publicaciones de investigaciones técnicas y científicas en el ámbito Cartográfico, Geográfico y Espacial.

Servicio IGM 009: Difusión de investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones Cartográficas, Geográficas y Espacial.

PROCESO DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CONTROLES ANTICORRUPCIÓN

• Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información

Avances de la implementación Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI Versión 3.0) Primera, Segunda y Tercera etapa con fecha de corte: 31 de diciembre 2025.

El IGM culminó la implementación de las 3 etapas del proyecto de implementación del EGSIv3:

I ETAPA - Requisitos del Sistema de Gestión (50%)

II ETAPA - Implementación de controles (40%)

III ETAPA - Monitoreo y Revisión de la Gestión del EGSI (10%)

G1: APC – NO APC y OPE

(Instituciones de la Administración Pública Central y Otros Poderes del Estado)

Ítem	Pertenencia	Siglas	Institución	I ETAPA (9 HITOS - 50% del proyecto)		II ETAPA (93 HITOS - 40% del proyecto)		III ETAPA (6 HITOS - 10% del proyecto)		TOTAL (108 HITOS)
				Reportados	% de cumplimiento I ETAPA	Reportados	% de cumplimiento II ETAPA	Reportados	% de cumplimiento III ETAPA	% de cumplimiento TOTAL
22	APC	IGM	Instituto Geográfico Militar	9	50,00%	93	40,00%	6	10,00%	100,00%

Figura 6. Reporte 6 MINTEL- avance EGSI 2025.

Mediante Circular Nro. IGM-DPLA-2025-0110-C del 28 de noviembre de 2025 se socialización de las Políticas de Seguridad de la Información – IGM en su versión 2.

Política de Seguridad de la información





PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA





DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN SOCIAL





DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN SOCIAL



Hector Xavier Paredes Torres
CAPT I
DIRECTOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL

GESTIONES INTERNAS

- Comunicación Institucional
- Promoción e Imagen



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Difundir y promocionar la gestión institucional a través de la administración de los procesos de comunicación, imagen y relaciones públicas, en aplicación de las directrices emitidas por las entidades rectoras, el Gobierno Nacional y el marco normativo vigente.

- **Fortalecimiento de la Imagen Institucional a través de la Comunicación Estratégica y Digital**

En el marco del Plan Estratégico de Comunicación Social (PEC) 2026, el Instituto Geográfico Militar impulsa una gestión comunicacional orientada al fortalecimiento de su imagen institucional mediante estrategias modernas, integrales y alineadas con las políticas públicas de comunicación del Estado ecuatoriano y la normativa vigente.

La Dirección de Comunicación Social tiene como propósito gestionar de manera estratégica los procesos de comunicación institucional, promoción e imagen, con el fin de difundir la gestión técnica y operativa



del IGM, fortaleciendo su posicionamiento ante la ciudadanía, las instituciones públicas y los diferentes grupos de interés.

En este contexto, la gestión comunicacional del Instituto se estructura principalmente en dos procesos de gestión interna:

- Comunicación Institucional
- Promoción e Imagen Institucional

La comunicación institucional en el sector público constituye hoy un elemento clave para la generación de confianza, transparencia y cercanía con la ciudadanía. Más allá de la difusión informativa, la comunicación estratégica permite consolidar vínculos, proyectar la identidad institucional y posicionar el aporte técnico del Instituto Geográfico Militar en el desarrollo del país y la seguridad del Estado.

En la actualidad, la transformación digital ha redefinido la manera en que las instituciones se relacionan con sus públicos. En este escenario, el IGM ha fortalecido su presencia en entornos digitales mediante el uso estratégico de su sitio web institucional, redes sociales y plataformas de información geoespacial, permitiendo una comunicación más directa, dinámica e interactiva.

Este enfoque contribuye al fortalecimiento de la imagen institucional a partir de tres dimensiones fundamentales:

- Nivel de conocimiento público de la institución
- Reputación institucional
- Reconocimiento y confianza de los usuarios



• Acciones Estratégicas de Comunicación

En concordancia con los lineamientos del PEC 2026, la Dirección de Comunicación Social ha desarrollado diversas acciones estratégicas orientadas a fortalecer la visibilidad institucional y difundir el valor del trabajo técnico que realiza el Instituto Geográfico Militar, entre ellas:

- Difusión permanente de los productos y servicios institucionales a través de medios digitales y plataformas oficiales.
- Desarrollo de campañas informativas y educativas en redes sociales, medios de comunicación y eventos institucionales.
- Producción de material audiovisual, gráfico y multimedia, alineado con la identidad visual institucional.
- Promoción del uso de plataformas tecnológicas como el Geoportal y Geoeduca, facilitando el acceso a información geoespacial para instituciones, academia y ciudadanía.
- Generación de contenidos especializados sobre cartografía, geografía, geoinformación y seguridad documentaria, así como la difusión de la trayectoria institucional del IGM.

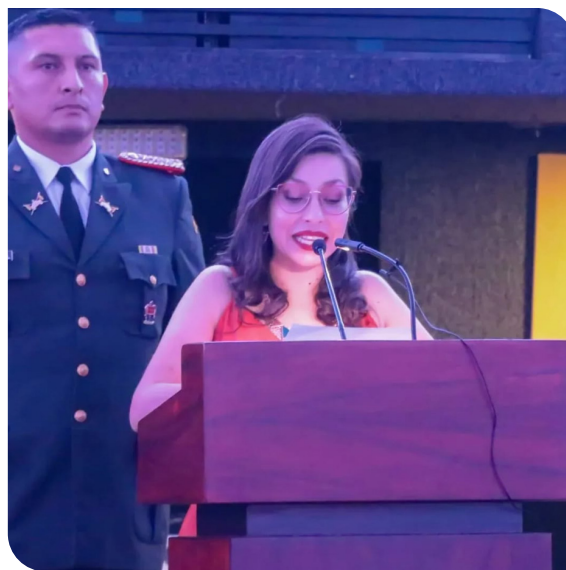


• Proyección de la Comunicación Institucional

La evolución de las tecnologías de información y comunicación plantea nuevos retos para la gestión comunicacional. Las plataformas digitales permiten hoy una interacción más inmediata, participativa y cercana con la ciudadanía, lo que exige a las instituciones públicas fortalecer permanentemente sus capacidades comunicacionales.

En este contexto, el Instituto Geográfico Militar continúa consolidando una comunicación estratégica basada en la innovación, la transparencia y la generación de contenido, promoviendo el uso de herramientas digitales que permitan ampliar el alcance de la información institucional y fortalecer la relación con sus públicos.

Con miras a la conmemoración del centenario del Instituto Geográfico Militar, el fortalecimiento de la imagen institucional se proyecta como un eje fundamental para continuar posicionando al IGM como una institución técnica de referencia nacional en la generación de información geográfica y seguridad documentaria, al servicio del desarrollo del país.



“La imagen es hoy parte esencial del capital corporativo, no solo en el sector privado, sino también en la gestión pública.”



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN SOCIAL





DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES





DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES



Christian David Mullo Aimacaña
MAYO ELEC

DIRECTOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

GESTIONES INTERNAS

- Planificación informática y aseguramiento de la calidad
- Desarrollo de Software
- Infraestructura Tecnológica
- Soporte Técnico interno



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La DTIC tiene como misión el “Asesorar, coordinar, ejecutar y gestionar la provisión de los servicios y proyectos de tecnologías de la información y comunicaciones del Instituto Geográfico Militar, garantizando la funcionalidad y seguridad de los sistemas; en cumplimiento a las normas, estándares, políticas y buenas prácticas de TICs.”

PROCESO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

• Disponibilidad de servicios de infraestructura tecnológica

Durante el 2025 se garantizó la disponibilidad del 100% de los servicios tecnológicos estratégicos institucionales, fortaleciendo la continuidad operativa del IGM.

Principales resultados:

- Gestión integral del servicio de Internet institucional y enlaces hacia estaciones de monitoreo continuo.
- Administración de telefonía IP, correo electrónico institucional y servicios VPN.
- Gestión de servidores de dominio, bases de datos institucionales y servidor FTP.
- Administración de consola antivirus institucional y sistemas AntiSpam.
- Operación y monitoreo permanente del sistema de almacenamiento principal PACIFIC.
- Capacidad de almacenamiento institucional:
 - Capacidad total: 1.585 TB
 - Capacidad ocupada a diciembre 2025: 1.181 TB (76,99%)
 - Capacidad disponible: 404 TB (23,00%)

Adicionalmente:

Implementación del Sistema de Seguridad Perimetral, fortaleciendo la protección frente a amenazas externas.



Figura 1. Monitoreo de equipo Sophos para seguridad perimetral.

• Aseguramiento para la continuidad operativa de la infraestructura tecnológica

Gestión y estudios previos para la readecuación integral del Data Center Institucional y adquisición de sistema convergente.

Soporte especializado de infraestructura para los procesos electorales nacionales 2025.

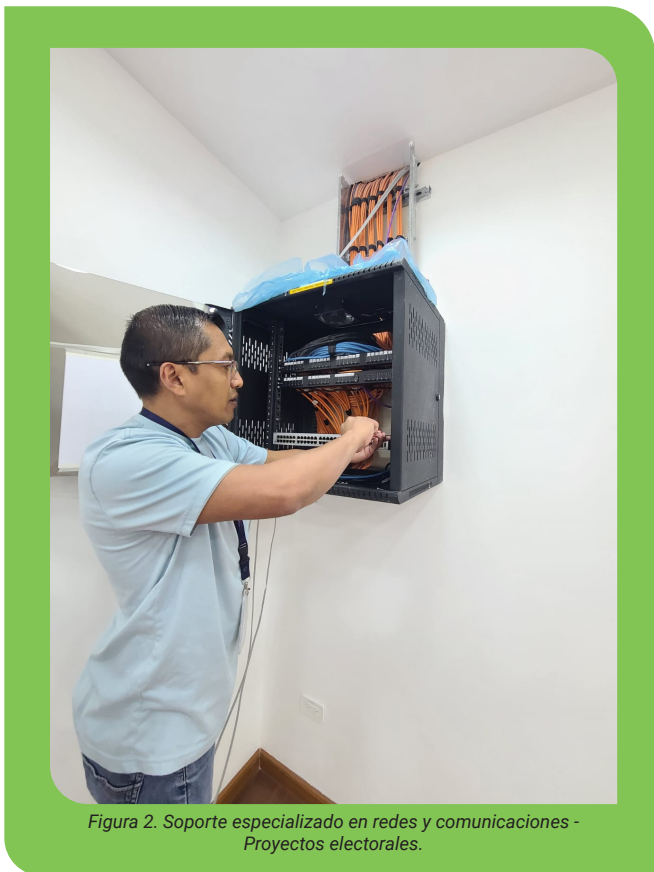


Figura 2. Soporte especializado en redes y comunicaciones - Proyectos electorales.

PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

- Aplicaciones para Producción, Control y Seguimiento de Proyectos de impresión de papeletas y documentos Electorales y de Consulta popular 2025.
- Implementación y soporte de software para producción y control de papeletas y documentos electorales.
- Implementación de soluciones automatizadas para compaginado, encolado y reimpresión.
- Administración de etiquetas RFID y sistemas de trazabilidad documental (Figura 3).
- Atención a requerimientos especiales: PPL, voto en casa y voto exterior.
- Desarrollo de reportes globales de producción y control de calidad.
- Desarrollo de código (scripts) para consolidación de bases de datos (Oracle, Excel y DVD) (Figura 4).

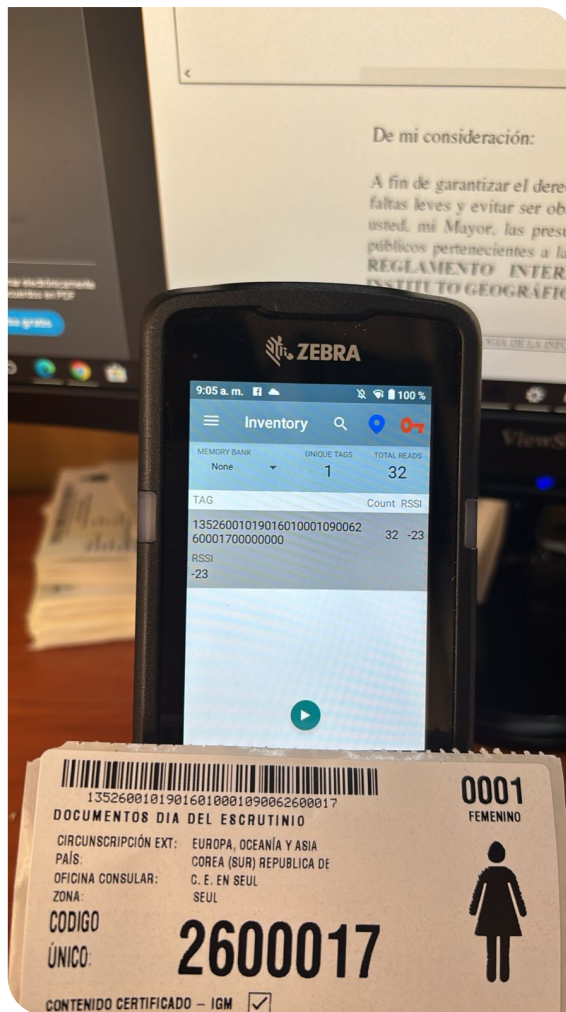


Figura 3. Desarrollo especializado - Etiquetas RFID.

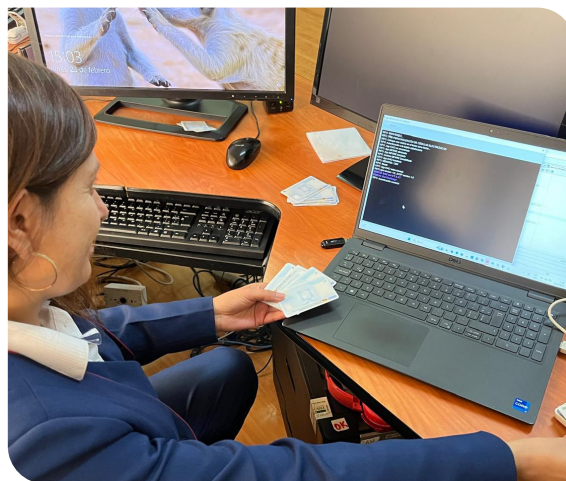


Figura 4. Desarrollo de código para aplicaciones.



- Aplicativos y soporte a sistemas informáticos desarrollados, adquiridos o adaptados para la producción de Cédulas y Pasaportes.
 - Ejecución continua de contratos para producción de documentos de identidad.
 - Soporte permanente al software de fábrica.
 - Elaboración de informes técnicos, actas de entrega-recepción, validaciones y coordinación de capacitaciones con proveedores internacionales.

Resultados 2025:

- Desarrollo e implementación de soluciones informáticas para la gestión de más de 665.000 cédulas.
- Desarrollo y soporte de sistemas para procesamiento de más de 162.900 pasaportes (ordinarios y oficiales).
- Desarrollo de herramientas automatizadas para la generación de reportes evidenciables de producción de cédulas y pasaportes acumulados:

- 910.000 cédulas (acumulado de múltiples entregas)
- 340.000 pasaportes (ordinarios y oficiales)

- Otros proyectos relevantes:
 - Procesamiento, validación de bases de datos de población estudiantil, generación y entrega de archivos con data variable para el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL).
 - Implementación del sistema de facturación electrónica con certificados del SRI.
 - Soporte a sistemas administrativos y financieros (biométricos, acciones de personal, contratos y puntos de venta).

El proceso de Desarrollo de Software fortaleció sistemas estratégicos vinculados a procesos electorales, documentos de identidad y gestión institucional.

PROCESO DE SOPORTE TÉCNICO Y MANTENIMIENTO

El proceso de Soporte Técnico garantizó la operatividad tecnológica institucional y de los proyectos electorales que fueron de gran importancia a nivel Nacional, en cuya gestión se desprenden:

- 1.149 tickets de soporte técnico atendidos.
- 185 reportes técnicos emitidos por desvinculación, cambio de custodio y devolución de equipos.
- Intervención del 75 % del parque tecnológico mediante mantenimientos preventivos. El resto corresponde a contratos vigentes con empresas externas.
- Reemplazo progresivo por obsolescencia tecnológica, alcanzando un 80 % de avance.
- Adquisición de 150 computadoras de escritorio nuevas.
- Proyecto de mantenimiento preventivo de portátiles con vigencia tecnológica.

Estas acciones fortalecieron la productividad institucional y garantizaron la continuidad de operaciones críticas del IGM y procesos electorales nacionales.



Figura 5. Soporte técnico a procesos de impresión de papeletas electorales.

PROCESO DE PLANIFICACIÓN INFORMÁTICA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- **Asesoría y propuestas de proyectos de innovación tecnológica**

Durante el 2025 se ejecutaron procesos preparatorios, contractuales y de aval metodológico ante el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) para fortalecer la infraestructura tecnológica institucional.



Figura 6. Planificación de proyectos tecnológicos.

- **Procesos gestionados y ejecutados**

No.	PROCESO	PRESUPUESTO
1	Adquisición de equipos de alto rendimiento para seguridad perimetral informática.	\$ 42.450,00
2	Provisión del Servicio de Internet y Enlaces de Datos para las instalaciones del Instituto Geográfico Militar.	\$ 228.135,00
3	Contratación del Servicio de arrendamiento de licencias de antivirus con soporte incluido por un año.	\$ 9.870,00
4	Contratación del Servicio de reparación de un segmento de fibra óptica de la red de datos.	\$ 7.143,55
5	Renovación del soporte y actualización de 700 buzones de correo electrónico.	\$ 6.100,00
6	Contratación del Servicio de mantenimiento preventivo para computadoras portátiles con vigencia tecnológica.	\$ 961,00
7	Contratación del Servicio de renovación de dominios web para el Instituto Geográfico Militar.	\$ 675,00
	TOTAL	\$ 295.334,55

Tabla 1. Tabla 1: Procesos de adquisiciones tecnológicas ejecutadas.

Estas acciones garantizaron el adecuado funcionamiento tecnológico, cumplimiento normativo y mejora continua de los servicios institucionales.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIONES





DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO





DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO



Diego Orlando Vargas Toapanta
MAYO IM
DIRECTOR DE TALENTO HUMANO

GESTIONES INTERNAS

- Administración Talento Humano Militar
- Administración de Talento Humano
- Remuneraciones y Nómina
- Desarrollo Institucional
- Salud y Seguridad Ocupacional



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Dirección de Talento Humano tiene como misión el administrar, gestionar y controlar el desarrollo e implementación de los subsistemas de talento humano, mediante la aplicación de leyes, reglamentos, normas técnicas, políticas, métodos y procedimientos.

Para lo cual en el año 2025 se han implementado las siguientes políticas públicas:

PROCESO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

• Implementación de políticas públicas de discapacidades

Fortalecer el proceso de calificación y acreditación de discapacidad

El IGM realizó la inserción laboral del grupo prioritario reduciendo el nivel de desempleo para las personas con discapacidad obteniendo la inclusión laboral de once personas con discapacidad y ocho personas sustitutas durante el año 2025; por lo cual se cumplió con el 5.3 % de inclusión de personas con discapacidad, conforme al Artículo 47 de la Ley Orgánica de Discapacidades.



Figura 1. Inclusión laboral.

• Implementación de políticas públicas de género

Garantizar el acceso de las mujeres diversas al pleno empleo, en igualdad de condiciones que los hombres, incorporando el enfoque de género interseccional.

El IGM para la ejecución del Proyecto “Referéndum y Consulta Popular 2025” se realizó la contratación de alrededor de 207 personas de las cuales el 58,45 % es personal femenino y el 41,54 % es personal masculino.

De esta manera se promovió el proceso de contratación sin sesgos de género, esto quiere decir que las personas puedan acceder a un trabajo decente, bien remunerado y sin discriminación.



Figura 2. Personal “Proyecto Referéndum y Consulta Popular 2025”.

Garantizar el derecho al cuidado en el ámbito laboral, fortaleciendo el control y regulación de los permisos de maternidad y paternidad, en el período de lactancia y período de cuidado y la provisión de servicios de cuidado conforme a la normativa del país y la sentencia de la corte constitucional.

En el ámbito cuidado humano, reproducción y sostenibilidad de la vida, de Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2023-085 de fecha 22 de junio de 2023, el Ministerio del Trabajo –MDT expide la norma que regula el beneficio de guardería para el personal de servidores públicos. Adicionalmente con fecha 27 de mayo de 2025, el obtuvo el reconocimiento como Institución Amiga de la Lactancia, por parte de la Coordinación Zonal 9 del Ministerio de Salud.

Por lo tanto, durante el año 2025, hicieron uso de la sala de apoyo a la lactancia materna alrededor de 10

usuarias; así como también 190 servidores públicos de la Institución hicieron uso del beneficio de la guardería.



Figura 3. Reconocimiento del Ministerio de Salud Pública.

Garantizar la promoción de los derechos humanos de mujeres a través de contenidos comunicacionales inclusivos, educativos, libres de discriminación, racismo, xenofobia y de violencia de género.

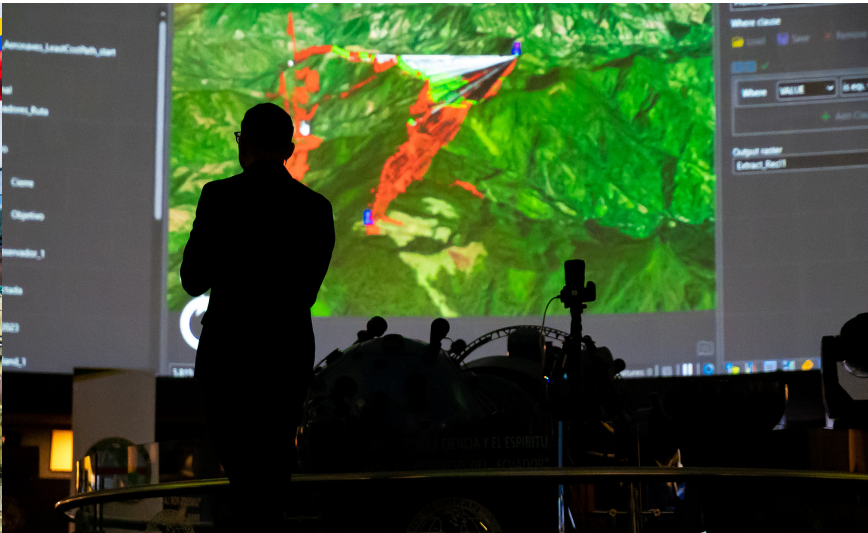
Durante el año 2025 el IGM ha realizado la sensibilización a todo el personal sobre la violencia contra la mujer en los espacios de trabajo mediante los diferentes medios de comunicación internos.



Figura 4. Sensibilización "¡Hagamos un trato! Para erradicar la violencia contra la mujer".



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO





DIRECCIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL





DIRECCIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL



Msc. Stalin Barriga Carrera
DIRECTOR DE SEGURIDAD INTEGRAL

GESTIONES INTERNAS

- Seguridad Física
- Seguridad Industrial
- Gestión Ambiental



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Misión de la Dirección de Seguridad Integral es Desarrollar y constatar la implementación de un sistema integral de seguridad institucional en todos los ámbitos, propendiendo a la máxima mitigación posible de riesgos de naturaleza industrial, física, electrónica y de gestión ambiental.

PROCESO DE SEGURIDAD FÍSICA

• Servicio de la vigilancia de cámaras de CCTV y control de accesos

- En el año 2025, se proporcionó el apoyo con el monitoreo y vigilancia permanente del IGM, contribuyendo además con la seguridad en los procesos de impresión de Papeletas y Documentos Electorales para las Elecciones Generales, Referéndum y Consulta Popular 2025. Elaboración de reportes de seguridad diurnos y de novedades especiales.
- Sistemas de control de acceso: Gestión eficaz de sistemas de control de acceso con datos biométricos, para restricción a áreas de producción y seguridad. Elaboración de base de datos con fotografías y entrega de credenciales de identificación para todo el personal contratado externo, PBS, CNE y personal militar de apoyo.
- Seguridad perimetral: Medidas de protección del perímetro de las instalaciones del IGM a través de cercos eléctricos. Administración de ingreso a plataformas de parqueo internas del IGM para el año 2025 y durante los procesos electorales.
- Protección contra amenazas: Ejecución de operaciones especiales de contrainteligencia, en coordinación con el GMREC y con el GCIM del Ejército, mediante acciones de contramedidas electrónicas, contra explosivos y antinarcóticos en forma mensual.
- Seguridad en el entorno laboral: Se elaboraron los documentos de seguridad de Declaraciones de Historial Personal (DHP), Acuerdos de Confidencialidad e ISP del personal externo contratado, garantizando la seguridad y detección de posibles intrusiones en procesos de impresión de Papeletas y Documentos Electorales para Elecciones Generales, Referéndum y Consulta Popular 2025.



Figura 1. Imágenes monitoreo de la visita de los observadores de la OEA al proceso de impresión de Papeletas y Documentos Electorales para las Elecciones Generales 2025.



Figura 2. Imágenes ejecución de operaciones especiales de contrainteligencia mediante acciones de contramedidas electrónicas.

PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

• Gestión de la Seguridad Industrial

En el año 2025, se cumplieron los Programas de Prevención integral del uso y consumo de alcohol, tabaco u otras drogas en los espacios laborales públicos y privados y Prevención de Riesgos Psicosociales en la plataforma SUT del Ministerio de Trabajo.

- Se realizó 1 (un) simulacro de evacuación del plan de emergencia y contingencia: el 18-12-2025. El último alcanzando una efectividad del 85,5 %.
- En el año 2025, se han producido 15 accidentes laborales en el año 2025, lo que representa el 2 % de la población del IGM, de los cuales 10 accidentes han ocurrido en la Institución, 1 accidente en comisión de campo y 4 son accidentes in itinere que se han producido en el trayecto del domicilio al lugar de trabajo de los servidores y trabajadores públicos del IGM.
- Se efectuaron charlas y capacitaciones de seguridad industrial en el año 2025.

En la siguiente tabla se resumen las capacitaciones y entrenamientos proporcionados en el año 2025 al personal de brigadistas del Plan de Emergencia del Instituto Geográfico Militar, con el fin de asegurar una respuesta oportuna ante emergencias.

No.	ACTIVIDAD	DETALLE	INSTITUCIÓN
1	Capacitación/ Entrenamiento	Charla de primeros auxilios básicos al personal que conforma la Brigada de Primeros Auxilios del Plan de Emergencia y Contingencia del IGM, Personal participante: 29 personas. 06-agosto-2025	Cuerpo de Bomberos de Quito
2	Capacitación/ Entrenamiento	Entrenamiento a los brigadistas de evacuación de los planes de seguridad del IGM. Personal participante: 27 personas. 04-septiembre-2025	Cuerpo de Bomberos de Quito
3	Capacitación/ Entrenamiento	Práctica del uso y manejo de extintores con personal de la Unidad de Formación y Capacitación del Cuerpo de Bomberos de Quito a personal militar y brigadistas del Plan de Emergencia y Contingencia del IGM, participante: 61 personas. 03-octubre-2025.	Cuerpo de Bomberos de Quito

Tabla 1. Capacitaciones efectuadas en el año 2025.



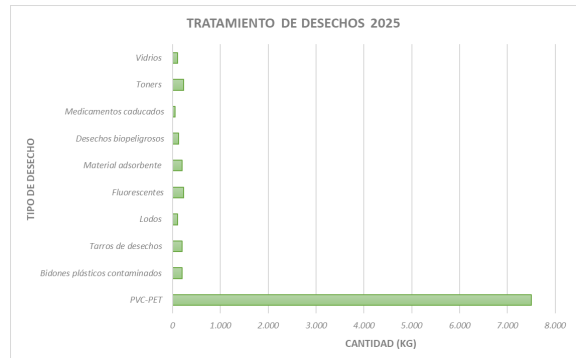
Figura 3. Simulacro del Plan de Emergencia del IGM, con el fin de precautelar la integridad. 18- dic 2025.



PROCESO DE GESTIÓN AMBIENTAL

• Gestión Ambiental Institucional

- En el año 2025 se trataron aproximadamente 296.400 Kg de residuos líquidos.
- Se evacuaron y entregaron al gestor ambiental autorizado ECORECICLAJE, los residuos sólidos de papel mixto, periódico, dúplex y cartón, generados por la Dirección de Imprenta y Seguridad Documentaria. En el año 2025 el IGM ha generado aproximadamente 47.115 Kg (47,11 toneladas) de papel para reciclaje.
- Se realizó la incineración de 11.664 Kg de desecho de documentos de seguridad de contratos de entidades públicas con el Instituto Geográfico Militar.
- Se trataron en el año 2025 aproximadamente 8.900 Kg de desechos generados en el IGM (PVC-PET, bidones plásticos contaminados, lodos, luminarias, vidrio, material adsorbente, desechos médicos, medicinas caducadas, toners).



Cantidad de desechos tratados año 2025.



Cantidad de papel para reciclaje entregado 2025.



Figura 4. Incineración de documentos de seguridad, Horno INCINEROX.



Figura 5. Entrega de desechos a INCINEROX.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL







DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA LOGÍSTICA





DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA LOGÍSTICA



Patricio Iván Andrade Ortega
TCRN EMS
DIRECTOR ADMINISTRATIVO LOGÍSTICO

GESTIONES INTERNAS

- Logística
- Servicios Generales
- Mantenimiento Institucional
- Contratación Pública



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La Dirección Administrativa Logística se encarga de cumplir con el ciclo y las funciones logísticas militares en ejecución del apoyo a las operaciones militares; así como administrar eficaz y eficientemente los recursos materiales, logísticos, bienes y servicios del Instituto Geográfico Militar, demandados para la gestión de la entidad, de conformidad con la normativa vigente.

PROCESO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA

El proceso de Compras Públicas, en el año 2025 publicó 154 procesos en el portal de compras públicas del SERCOP, de los cuales se encontraron en estado de adjudicados el 28,57% y en estado finalizados el 71,43% dando un total global de 100%, los mismos que contribuyeron con los comicios electorales (Referéndum de Consulta Popular), elaboración de pasaportes y cédulas a más de las necesidades propias del IGM.

No.	TIPO DE CONTRATACIÓN	NÚMERO TOTAL DE ADJUDICADOS	VALOR TOTAL ADJUDICADOS	NÚMERO TOTAL FINALIZADOS	VALOR TOTAL FINALIZADOS
1	Ínfima cuantía			105	\$479.459,73
2	Catálogo electrónico	3	\$294.691,21	4	\$59.538,83
3	Subasta inversa electrónica	15	\$1.432.763,64		
4	Menor cuantía servicios	3	\$81.470,00	1	\$41.000,00
5	Menor cuantía bienes				
6	Régimen especial	10	\$1.542.759,38		
7	Cotización servicios				
8	Cotización bienes				
9	Licitación	1	\$692.900,00		
10	Publicación Especial	12	\$7.206.438,54		
TOTAL DE PROCESOS DE CONTRATACIÓN		44	\$11.251.022,77	110	\$579.998,56

Tabla 1. Procesos por tipos de contratación año 2025.

De lo indicado anteriormente se desprende los siguientes gráficos:

- **Figura 1**, el cual contiene la representación gráfica en presupuesto, número y porcentaje de los Procesos de contratación del año 2025.
- **Figura 2**, el cual contiene la representación gráfica del presupuesto de los Procesos de contratación del año 2025.
- **Figura 3**, el cual contiene la representación gráfica de la Cantidad de Procesos de contratación del año 2025.

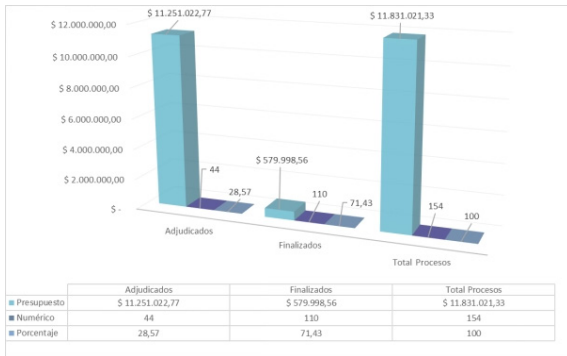


Figura 1. Representación gráfica en presupuesto, número y porcentaje de los Procesos de contratación del año 2025.

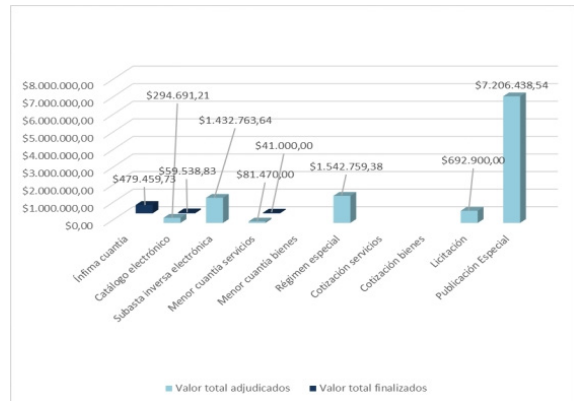


Figura 2. Representación gráfica en presupuesto, número y porcentaje de los Procesos de contratación del año 2025.

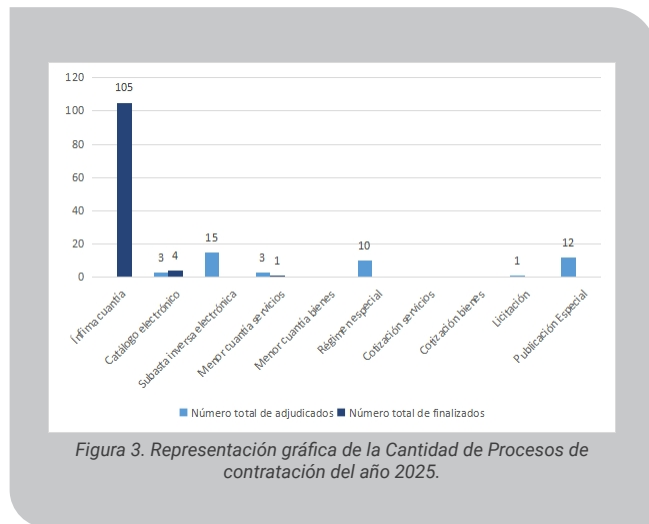


Figura 3. Representación gráfica de la Cantidad de Procesos de contratación del año 2025.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA LOGÍSTICA





DIRECCIÓN FINANCIERA





DIRECCIÓN FINANCIERA



Econ. Joselo Castillo
DIRECTOR FINANCIERO

GESTIONES INTERNAS

- Presupuesto
- Contabilidad Gubernamental y de Costos
- Tesorería
- Activos Fijos



MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

La misión de la Dirección Financiera es administrar el conjunto de elementos interrelacionados, interactuantes e interdependientes que debidamente ordenados y coordinados entre sí persiguen la consecución de un fin común, la transparente administración de fondos públicos logrando eficiencia, eficacia y efectividad.

En atención a lo establecido por la normativa vigente y en cumplimiento de los principios de eficiencia, transparencia y responsabilidad institucional, se presenta la ejecución presupuestaria correspondiente al ejercicio fiscal 2025 administrada por la Dirección Financiera del Instituto Geográfico Militar (IGM).

Se refleja el manejo adecuado y transparente de los recursos públicos asignados, en estricta coherencia con la misión institucional del IGM, Departamental y con el aval del MEF, orientada a brindar servicios geográficos, cartográficos y geospaciales; y de especies valoradas que utiliza el gobierno central que contribuyan al desarrollo y la seguridad del país, se reafirma el compromiso del Instituto con la correcta gestión financiera y el uso responsable de los fondos públicos, efectuando ejecución de calidad, en beneficio de los objetivos estratégicos de la institución.

PROCESO DE PRESUPUESTO

• Ejecución presupuesta

El presupuesto asignado al Instituto Geográfico Militar para ejecución en el ejercicio fiscal 2025, fue de USD 29'889.232,30, valor que ha diciembre termino con un codificado de USD 41.789.601,76 gracias a la firma de contratos con entidades públicas entre las representativas tenemos a la DIGERCIC, ANT, CNT, para la producción de especies valoradas y documentos de alta seguridad como son los pasaportes, cédulas de identidad, licencias de conducir y papeletas y documentos electorales.

Este presupuesto codificado al mes de diciembre estuvo distribuido de la siguiente manera:

Para gasto corriente USD. 40.014.294,05 se inicia la ejecución y se priorizó compromisos pendientes por cumplir en el mes diciembre del 2024 por cierre de año fiscal, donde el IGM en atención a los requerimientos planificados realizo las adquisiciones tanto en bienes y servicios , logrando ejecutar USD 26.263.811,14 equivalente al 65,64 %. De igual manera para el gasto de inversión el presupuesto asignado es de USD. 1'775.307,71 para continuar el último año de ejecución del Proyecto Determinación de la Capacidad de Acogida del Territorio con Fines de Desarrollo Urbano Mediante la Generación

de Geoinformación Temática a escala 1: 5000, alcanzando ejecutar USD. 1'758.263,60 equivalente al 99,04 % de ejecución presupuestaria.

El presupuesto es una herramienta flexible por lo que varía constantemente a enero 2025 empezamos con 29 millones y a Diciembre este presupuesto incremento a USD 41'789.601,76 ejecutándose USD 28'022.074,74 lo que equivale a una ejecución real del 67,06 %.

Resumen de modificaciones presupuestarias que incrementan y disminuyen el techo presupuestario del IGM año 2025:

Como se puede observar la diferencia del presupuesto entre incremento y disminución es de USD. 28.871.297.84 lo cual incrementó el techo presupuestario institucional en el ejercicio 2024.

El resumen del presupuesto institucional ha variado el valor asignado de conformidad con los incrementos y disminuciones del techo presupuestario de enero al 31 de diciembre de 2024:

- Presupuesto asignado USD. 29'889.232,30
- Presupuesto disminución USD. -9'534.156,09
- Presupuesto incrementado USD. 21'434.525,55
- Total presupuesto codificado USD. 41'789.601,76

DISMINUCIÓN AL TECHO PRESUPUESTARIO		INCREMENTO AL TECHO PRESUPUESTARIO	
DISMINUCIÓN	-9'534.156,09	INCREMENTO	21'434.525,55

Tabla 1. Disminución e incremento del techo presupuestario.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN FINANCIERA







DIRECCIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA





DIRECCIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA



Dra. Marianela Bonifaz
DIRECTORA DE ASESORÍA JURÍDICA

GESTIONES INTERNAS

- Patrocinio
- Asesoría Jurídica y Contratación Pública

MISIÓN DE LA DIRECCIÓN

Asesorar en materia jurídica a las autoridades, servidoras/es públicos, unidades institucionales, entidades y organismos y ciudadanía en general, dentro del marco legal y demás áreas de derecho aplicables a la gestión institucional; además ejercer el patrocinio judicial y extrajudicial de la Institución.



PERSONAL DE LA DIRECCIÓN DE ASESORÍA JURÍDICA



**“Unidos por la Geografía y el espíritu
para el progreso del Ecuador”**



ARTÍCULOS INFORMATIVOS





Rosas, Patricia.
patricia.rosas@geograficomilitar.gob.ec

GENERACIÓN DE PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS PARA LA SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS EN ECUADOR

GENERATION OF CARTOGRAPHIC PRODUCTS FOR SECURITY AND RISK MANAGEMENT IN ECUADOR

RESUMEN

El fortalecimiento de la información geoespacial es fundamental para la planificación territorial, la defensa, la seguridad y la gestión de riesgos en el Ecuador. El Instituto Geográfico Militar impulsa el proyecto “Generación de productos cartográficos en apoyo a la defensa, seguridad, planificación y gestión de riesgos antrópicos y naturales” para el período 2026–2030. La iniciativa busca fortalecer la captura de datos geoespaciales, generar productos cartográficos especializados y facilitar su acceso a las instituciones del Estado. Este artículo destaca la complementariedad entre la fotografía aérea métrica y las imágenes satelitales, así como la importancia del Geoportal institucional. Se concluye que invertir en información geoespacial fortalece la gobernanza territorial, la seguridad nacional y el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Cartografía, información geoespacial, fotografía aérea métrica, imágenes satelitales, gestión de riesgos.

ABSTRACT

Strengthening geospatial information is essential for territorial planning, defense, security, and risk management in Ecuador. The Military Geographic Institute promotes the project “Generation of cartographic products to support defense, security, planning, and the management of anthropogenic and natural risks” for the period 2026–2030. The initiative aims to strengthen geospatial data acquisition, generate specialized cartographic products, and facilitate access to this information for state institutions. The article highlights the complementarity between metric aerial photography and satellite imagery, as well as the importance of the institutional Geoportal. It concludes that investing in geospatial information strengthens territorial governance, national security, and sustainable development.

Keywords: Cartography, geospatial information, metric aerial photography, satellite images, risk management.



INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico Militar (IGM), de acuerdo con el artículo 2 del Reglamento a la Ley de Cartografía Nacional, es la entidad responsable de la toma de fotografía aérea y de la generación de la cartografía oficial del Ecuador. Esta función es esencial, ya que la información geoespacial constituye la base para la planificación territorial, el ordenamiento del territorio, la gestión de riesgos y la formulación de políticas públicas sustentadas en información confiable.

La falta de información geoespacial actualizada afecta directamente la capacidad del Estado para planificar, prevenir y responder ante eventos adversos. Instituciones como las Fuerzas Armadas, la Secretaría de Gestión de Riesgos, los gobiernos autónomos descentralizados y otras entidades públicas dependen de la cartografía para desarrollar sus actividades. Sin embargo, la limitada inversión en la generación y actualización de estos insumos ha reducido la capacidad del país para anticiparse a amenazas, gestionar adecuadamente el territorio y optimizar el uso de los recursos públicos.

En este contexto, el IGM cumple un rol estratégico, ya que produce insumos como fotografía aérea métrica, ortofotos, modelos digitales del terreno e imágenes satelitales, que permiten identificar amenazas, evaluar vulnerabilidades y apoyar la toma de decisiones en distintos niveles del Estado. No obstante, la falta de inversión sostenida ha limitado la actualización sistemática de esta información.

En contraste, países desarrollados han consolidado la generación de información geoespacial como una prioridad nacional. Por ejemplo, en Estados Unidos, la National Geospatial-Intelligence Agency genera cartografía de alta precisión para apoyar la defensa y la seguridad. De manera similar, países como Canadá, Alemania y Japón utilizan información geoespacial detallada para planificar el territorio, gestionar riesgos y fortalecer su capacidad de respuesta ante emergencias. Estas prácticas permiten mejorar la planificación, optimizar la asignación de recursos y reducir los impactos de eventos adversos.

En Ecuador, fortalecer la producción cartográfica no solo representa un avance técnico, sino una necesidad estratégica. Contar con información geoespacial actualizada permite mejorar la gobernanza territorial, fortalecer la soberanía nacional y aumentar la capacidad de prevención y respuesta ante riesgos naturales y antrópicos. En este sentido, invertir en cartografía es invertir en seguridad, desarrollo y sostenibilidad.

DESARROLLO

Durante el año 2025, el Instituto Geográfico Militar impulsó un proceso para identificar las necesidades de información cartográfica de las principales instituciones vinculadas a la defensa, la seguridad y la gestión de riesgos, entre ellas las Fuerzas Armadas y la Secretaría de Gestión de Riesgos. Este análisis evidenció la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales del IGM para garantizar la generación oportuna de información geoespacial estratégica.

Como resultado, el Instituto presentó el proyecto de inversión denominado “Generación de productos cartográficos en apoyo a la defensa, seguridad, planificación y gestión de riesgos antrópicos y naturales”, el cual recibió dictamen de prioridad para el período 2026–2030. Esta iniciativa se estructura en tres componentes estratégicos: el primero, orientado al fortalecimiento tecnológico para la captura de datos geoespaciales; el segundo, enfocado en la generación de productos cartográficos especializados que provean información actualizada a las Fuerzas Armadas y a la Secretaría de Riesgos; y el tercero, destinado a garantizar la accesibilidad, la articulación interinstitucional y el uso estratégico de los productos cartográficos desarrollados en el marco del proyecto.

Históricamente, el IGM ha basado la generación de cartografía oficial en el uso de fotografía aérea métrica, obtenida mediante aeronaves equipadas con cámaras métricas especializadas. Esta tecnología ha permitido alcanzar altos niveles de precisión geométrica y calidad cartográfica, siendo el método más confiable para la generación de cartografía a escalas medias y grandes.

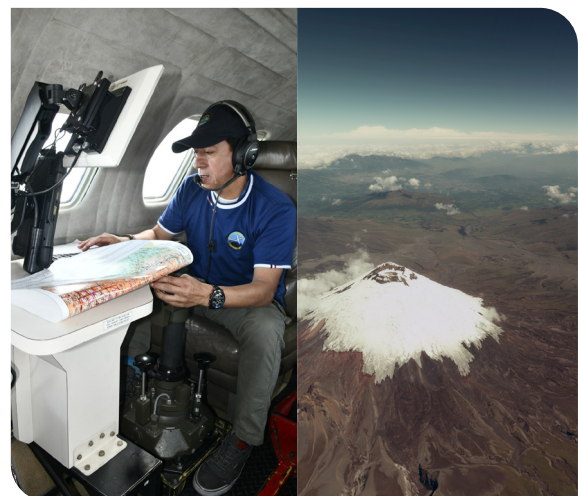


Figura 1. Operación cámara aerofotogramétrica.
Fuente: Proceso de Captura de datos geoespaciales, 2025.



Figura 2. Avión fotogramétrico CESSNA CITATION IGM-628.
Fuente: Proceso de Captura de datos geoespaciales, 2025.

No obstante, las imágenes satelitales representan un complemento importante, especialmente por su capacidad de cubrir grandes extensiones del territorio en tiempos reducidos. Esta característica es particularmente útil en situaciones de emergencia, donde se requiere evaluar rápidamente las zonas afectadas por desastres naturales o eventos antrópicos.

Sin embargo, las imágenes satelitales ópticas presentan limitaciones importantes, principalmente debido a su alta dependencia de las condiciones atmosféricas. La presencia de nubes puede impedir total o parcialmente la observación de la superficie terrestre, reduciendo la disponibilidad de información utilizable. Se estima que aproximadamente el 67% de la superficie terrestre está cubierta por nubes en

un momento determinado, lo que representa una limitación significativa para la observación satelital óptica (Zhu & Woodcock, 2012).

Esta limitación es especialmente crítica en países tropicales como el Ecuador, donde la región amazónica presenta niveles de nubosidad que superan el 80% durante extensos períodos del año (Souza et al., 2018). Esta situación dificulta la obtención de imágenes satelitales libres de nubes y limita la disponibilidad de información geoespacial actualizada en momentos críticos.

En este contexto, la fotografía aérea métrica constituye un insumo fundamental, ya que permite planificar misiones de adquisición de información en momentos específicos y operar a altitudes inferiores o entre capas nubosas, aumentando la probabilidad de obtener información útil. Además, ofrece resoluciones espaciales más altas y mayor control sobre el proceso de captura, lo que resulta esencial para aplicaciones que requieren alta precisión.

Por estas razones, las imágenes satelitales no deben considerarse un sustituto de la fotografía aérea, sino un complemento. Mientras las imágenes satelitales permiten un monitoreo amplio y continuo del territorio, la fotografía aérea garantiza mayor precisión y flexibilidad operativa. La combinación de ambas tecnologías permite asegurar la disponibilidad continua de información geoespacial, fortaleciendo

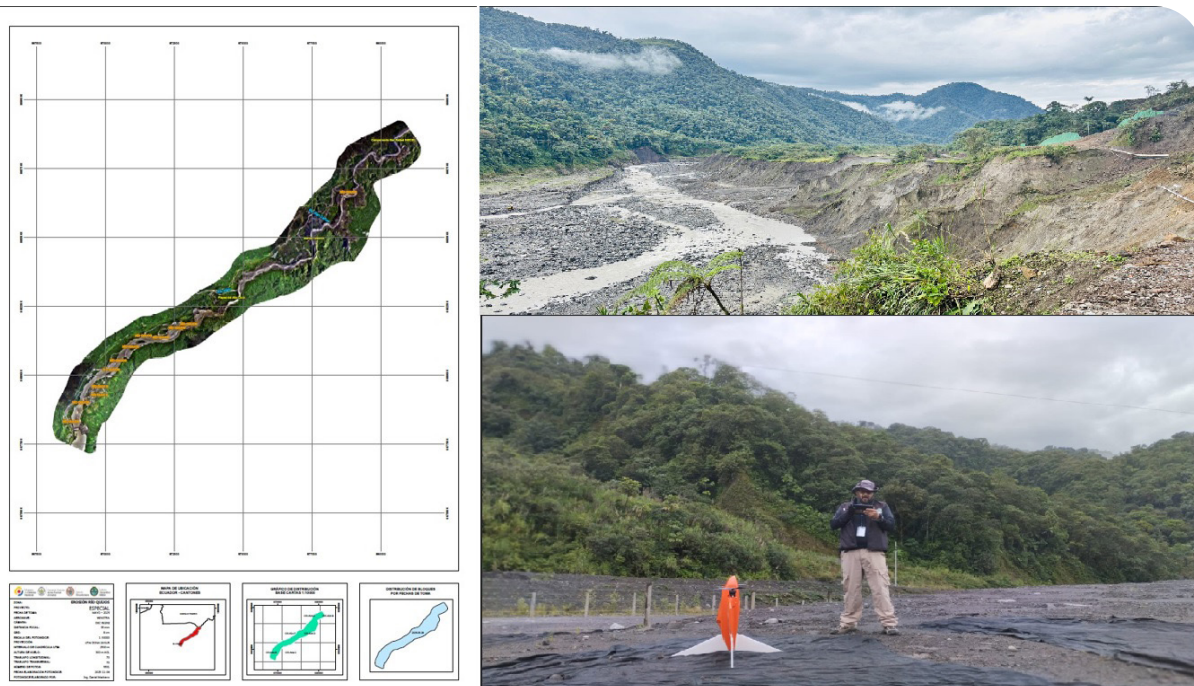


Figura 3. Producto cartográfico para análisis erosión regresiva del Río Quijos.
Fuente: Proceso de Captura de datos geoespaciales, 2025.



la capacidad del Estado para responder ante eventos adversos y gestionar el territorio de manera eficiente.

Este enfoque complementario es especialmente importante en un país como el Ecuador, caracterizado por su compleja geografía y condiciones climáticas variables. La integración de fotografía aérea e imágenes satelitales permite maximizar las ventajas de cada tecnología y garantizar que ningún evento que afecte al territorio nacional quede sin monitoreo por falta de información geoespacial.

Como parte integral de este esfuerzo, el proyecto no solo contempla la generación de productos cartográficos, sino también su adecuada gestión, integración y publicación mediante el Geoportal institucional del Instituto Geográfico Militar, el cual forma parte de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG), coordinada por el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE). La publicación de la información geoespacial constituye un componente esencial del proyecto, ya que permite garantizar que los productos generados estén disponibles de manera oportuna para las instituciones del Estado, los gobiernos autónomos descentralizados, la academia y otros actores estratégicos, facilitando su uso en procesos de planificación, toma de decisiones y gestión de riesgos.

La disponibilidad de esta información a través del Geoportal institucional permite maximizar el aprovechamiento de los recursos invertidos en su generación, al facilitar su acceso, visualización y utilización por múltiples usuarios, evitando la duplicación de esfuerzos y fortaleciendo la interoperabilidad entre instituciones. Por otra parte, contribuye a consolidar un sistema nacional de información geoespacial más eficiente, transparente y accesible, en el cual la cartografía oficial se convierte en un insumo estratégico para la planificación territorial, la seguridad, la defensa y el desarrollo sostenible del país.

De esta manera, la generación y publicación de información geoespacial no solo responde a una necesidad técnica, sino que constituye una acción estratégica orientada a fortalecer las capacidades del Estado ecuatoriano para comprender, gestionar y proteger su territorio, garantizando que la información producida contribuya de manera efectiva al bienestar de la población y al desarrollo nacional.



Figura 4. Planificación de operaciones binacionales sobre productos cartográficos para el mantenimiento de límite político.
Fuente: Proceso de Geodesia, 2026.

CONCLUSIONES

En el entorno actual, donde los escenarios operacionales son cada vez más dinámicos y complejos, la información geoespacial se ha convertido en un componente esencial para el ejercicio efectivo de la defensa, la seguridad y la gestión integral de riesgos. La capacidad de conocer, comprender y analizar el territorio con precisión constituye una ventaja estratégica que permite al Estado anticiparse a las amenazas, optimizar la planificación de sus operaciones y fortalecer su capacidad de respuesta ante eventos adversos.

Para el Ecuador, país caracterizado por su diversidad geográfica y su exposición permanente a fenómenos naturales y riesgos antrópicos, la disponibilidad de información cartográfica actualizada representa un elemento fundamental para la protección de la población, el resguardo de la soberanía y la adecuada gestión del territorio. La información geoespacial no solo permite visualizar el espacio físico, sino que proporciona una base objetiva para la toma de decisiones estratégicas, operativas y tácticas, reduciendo la incertidumbre y mejorando la eficiencia de las acciones institucionales.

En este contexto, el fortalecimiento de las capacidades del Instituto Geográfico Militar para la generación, integración y publicación de información geoespacial constituye una acción estratégica de interés nacional. La incorporación de tecnologías complementarias como la fotografía aérea métrica y las imágenes satelitales permite consolidar un sistema de información geográfica más robusto, oportuno y confiable, capaz de respaldar las operaciones de defensa, apoyar la gestión de riesgos y contribuir al desarrollo sostenible del país.



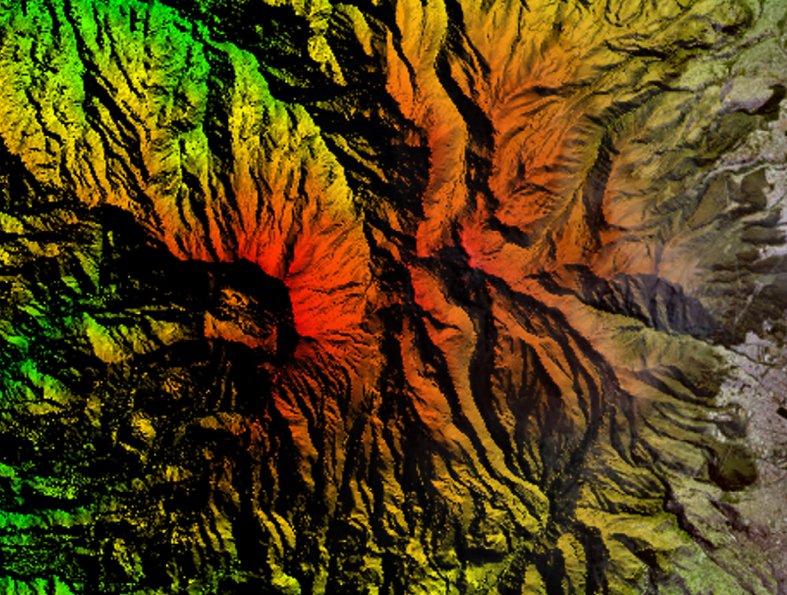
La publicación de esta información a través del Geoportal institucional garantiza que estos insumos estratégicos estén disponibles para todas las entidades del Estado, la academia y la sociedad en general, potenciando su uso en la planificación territorial, la gestión de emergencias y la investigación científica. La información geoespacial, cuando es accesible y utilizada de manera eficiente, se convierte en una herramienta que fortalece la gobernanza, optimiza el uso de los recursos públicos y contribuye al desarrollo nacional.

En definitiva, invertir en la generación y gestión de información geoespacial es invertir en la capacidad del Estado para planificar, proteger y actuar con eficacia. El fortalecimiento de estas capacidades no solo responde a las necesidades actuales del país, sino que constituye una base fundamental para enfrentar los desafíos futuros, consolidando un Ecuador más seguro, resiliente y preparado.

BIBLIOGRAFÍA

Zhu, Z., & Woodcock, C. E. (2012). Object-based cloud and cloud shadow detection in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, 118, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.10.028>

Souza, C. M., Jr., Shimbo, J. Z., Rosa, M. R., Parente, L. L., Alencar, A. A., Rudorff, B. F. T., Hasenack, H., Matsumoto, M., Ferreira, L. G., Souza-Filho, P. W. M., Oliveira, S. W., Rocha, W. F., Fonseca, A. V., Marques, C. B., Diniz, C. G., Costa, D., Monteiro, D., Rosa, E. R., Vélez-Martin, E., Weber, E. J., ... Azevedo, T. (2018). Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 145, 309–327. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2018.05.013>



Campoverde, Raúl.
raul.campoverde@geograficomilitar.gob.ec

COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE ORTOMOSAICOS GENERADOS CON SOFTWARE WEB-ODM Y AGISOFT-METASHAPE

COMPARISON OF THE QUALITY OF ORTHOMOSAICS GENERATED WITH WEB-ODM AND AGISOFT METASHAPE SOFTWARE

RESUMEN

La evaluación objetiva de un software fotogramétrico de procesamiento resulta fundamental para garantizar la calidad en productos cartográficos derivados de la aplicación de tecnologías aerofotogramétricas con Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT). Este estudio, ejecutado en Loja-Ecuador, compara la calidad de ortomosaicos generados con software libre WEB-ODM y software comercial Agisoft-Metashape.

La exactitud posicional se evaluó mediante puntos GNSS (método cinemático), aplicando el estándar National Standar for Spatial Data Accuracy (NSSDA). Los resultados muestran errores de 0,21m para WEB-ODM y 0,07m para Agisoft-Metashape. El análisis cualitativo evidenció diferencias en continuidad geométrica y definición de bordes, confirmando viabilidad técnica del software libre.

Palabras clave: WEB-ODM, VANT, AGISOFT, RMSE, Fotogrametría.

ABSTRACT

The objective evaluation of photogrammetric processing software is essential to ensure the quality of cartographic products derived from the application of aerial photogrammetric technologies using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). This study, conducted in Loja, Ecuador, compares the quality of orthomosaics generated with the open-source software Web ODM and the commercial software Agisoft Metashape.

Positional accuracy was evaluated using GNSS points (kinematic method), applying the National Standard for Spatial Data Accuracy (NSSDA). The results show errors of 0,21m for WebODM and 0,07m for Agisoft Metashape. Qualitative analysis revealed differences in geometric continuity and edge definition, confirming the technical feasibility of open-source software.

Keywords: WEB-ODM, UAVs, AGISOFT, RMSE, Photogrammetry.

INTRODUCCIÓN

La generación de ortomosaicos mediante fotogrametría con Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) se ha consolidado como una herramienta estratégica en la producción de cartografía de gran escala. En este contexto, el presente estudio tiene como propósito comparar la calidad geométrica y posicional de ortomosaicos generados con un software libre (WEB-ODM) y un software comercial (Agisoft Metashape), a partir de un mismo vuelo fotogramétrico realizado en el barrio Daniel Álvarez, ciudad de Loja, Ecuador.

La investigación responde a la necesidad de evaluar objetivamente el desempeño de herramientas de código abierto frente a soluciones licenciadas, considerando que la dependencia de software comercial puede limitar el acceso tecnológico en ámbitos académicos y profesionales. Determinar si un software libre puede alcanzar estándares normativos de precisión resulta relevante para optimizar recursos, ampliar alternativas metodológicas y fortalecer enfoques tecnológicos de vanguardia en la producción cartográfica.

Para el objetivo del estudio, se ejecutó un vuelo fotogramétrico a 60 m de altura con un VANT, estableciendo puntos de control y verificación levantados mediante GNSS con el método cinemático en tiempo real (RTK). La exactitud posicional horizontal se evaluó aplicando el estándar NSSDA mediante el cálculo del Error Cuadrático Medio (RMSE), mientras que la calidad visual se analizó comparando continuidad geométrica, definición de bordes y representación de edificaciones, vegetación y vías.

De esta manera, la investigación no solo determina qué software presenta mejores resultados métricos, sino que aporta criterios técnicos para la selección de herramientas fotogramétricas en proyectos de generación de cartografía multipropósito.

DESARROLLO

La investigación se estructuró bajo un diseño comparativo experimental, orientado a evaluar la calidad geométrica y la exactitud posicional de ortomosaicos generados mediante procesamiento fotogramétrico con dos entornos de software: el software libre WEB-ODM y el software comercial Agisoft-Metashape. En la figura 1, se pone en contexto el diagrama de flujo con la metodología desarrollada.

Adquisición de datos fotogramétricos

El levantamiento se realizó con un VANT DJI Phantom 4 Pro, ampliamente utilizado en aplicaciones de mapeo de alta resolución debido a su estabilidad de vuelo y sensor RGB de 20 Mega píxeles. Los parámetros de misión fueron: Altura de vuelo: 60 m, Traslape longitudinal: 70 %, Traslape transversal: 65 %, Velocidad: 6 m/s y Captura nadiral (90°). Estas condiciones permitieron obtener un GSD aproximado de 2 cm/píxel, valor adecuado para cartografía a escala 1:1000 de acuerdo a las especificaciones técnicas para la Fiscalización de Ortofototo Verdadera para Producción de Cartografía Básica con fines Catastrales a Escala 1:000 (Instituto Geográfico Militar y Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2024). En la figura 2, se observa los parámetros de planificación de vuelo utilizando la aplicación DroneDeploy y la zona de estudio que corresponde al barrio Daniel Álvarez, en la ciudad de Loja (Ecuador), caracterizado por morfología urbana heterogénea, con edificaciones residenciales, áreas de cobertura vegetal y red vial mixta.

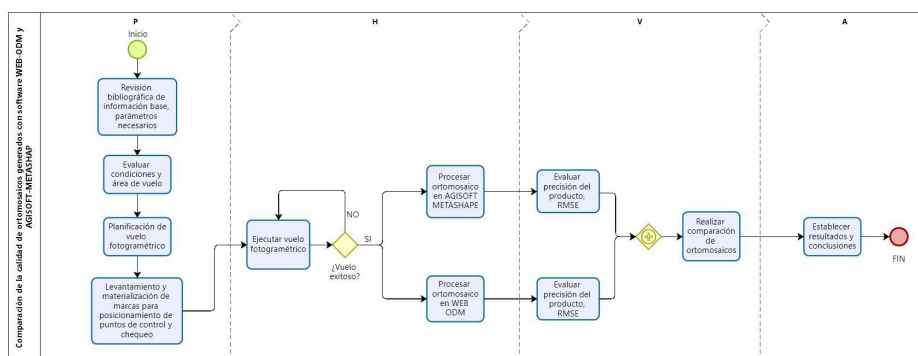


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología.

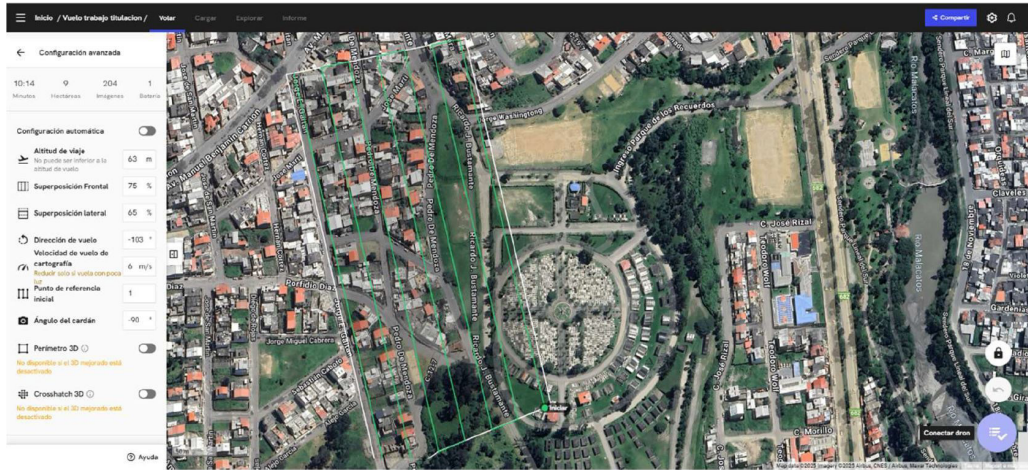


Figura 2. Área de estudio y planificación de vuelo.

Procesamiento fotogramétrico

El procesamiento fotogramétrico se ejecutó de manera independiente en dos entornos de software, asegurando condiciones equivalentes de entrada, es decir, utilizando el mismo conjunto de imágenes, idénticos puntos de control terrestre (GCP) y el mismo sistema de referencia espacial, con el fin de garantizar la comparabilidad metodológica y evitar sesgos derivados de configuraciones distintas.

a. Procesamiento en WEB-ODM

El flujo de trabajo se desarrolló de forma secuencial, iniciando con la alineación automática de las imágenes mediante la técnica de estructura desde movimiento (SfM). Posteriormente, se incorporaron y marcaron manualmente los puntos de control terrestre (Figura 3), lo que permitió optimizar el ajuste del bloque fotogramétrico. A continuación, se procedió a la generación de la nube de puntos densa, la construcción del Modelo Digital de Superficie (MDS) y, finalmente, la producción del ortomosaico mediante el proceso de ortorrectificación.

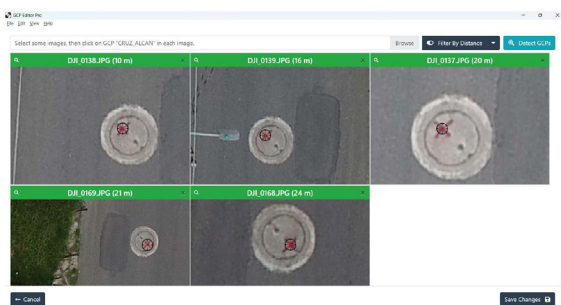


Figura 3. Marcado de puntos de control en la aplicación GCP Editor Pro.

Se empleó el perfil de procesamiento *High Quality Orthophoto*, priorizando la precisión geométrica sobre la velocidad de cálculo. El tiempo total de procesamiento registrado fue de 35 minutos y 38 segundos, incluyendo todas las fases automáticas y la generación de productos finales (nube densa, MDS y ortomosaico). En este contexto, desde el punto de vista metodológico, WEB-ODM integra algoritmos de reconstrucción tridimensional basados en *OpenSfM* y *OpenMVS*, cuyo rendimiento depende en gran medida de la densidad de puntos homologables y la distribución espacial de los GCP.

b. Procesamiento en Agisoft Metashape

El procesamiento en Agisoft Metashape se desarrolló mediante un flujo estructurado en etapas diferenciadas, lo que permitió un mayor control paramétrico en cada fase del procedimiento. Inicialmente, se realizó la alineación de las imágenes mediante el método de *Bundle Adjustment*, que consiste en la estimación simultánea de los parámetros internos y externos de la cámara, optimizando la geometría del bloque fotogramétrico. Posteriormente, se generaron los mapas de profundidad a través de correlación estereoscópica multivista, los cuales sirvieron como base para la construcción de la nube de puntos densa. A partir de esta nube, se procedió a la generación del MDS y, finalmente, se efectuó la ortorrectificación, utilizando el modelo tridimensional como fundamento geométrico para la corrección de distorsiones y la restitución espacial precisa.

Se configuró calidad alta en la generación de nube densa, manteniendo equivalencia técnica con el

perfil seleccionado en WEB-ODM. El tiempo total de procesamiento fue de 1 hora, 03 minutos y 45 segundos, lo que representa un incremento del 78 % respecto al tiempo requerido por WEB-ODM bajo las mismas condiciones de hardware.

Este procedimiento replica el enfoque metodológico comparativo descrito por Firmino et al., (2025), quienes realizaron análisis equivalentes entre WEB-ODM y Pix4D bajo parámetros homogéneos de entrada. En ambos estudios se enfatiza que las diferencias observadas en exactitud y calidad geométrica deben atribuirse a la robustez del ajuste aerotriangulado, la densificación estereoscópica y los algoritmos internos de interpolación superficial de cada software.

Evaluación estadística de la exactitud posicional

La evaluación de la exactitud posicional horizontal se realizó conforme al NSSDA (FGDC, 1998), estándar ampliamente adoptado en la evaluación de productos cartográficos derivados de sensores aerotransportados. Este enfoque permite cuantificar el error posicional a partir de puntos de verificación independientes y expresar la exactitud mediante el RMSE, indicador estadístico que integra la dispersión de los residuos planimétricos.

Siguiendo la norma propuesta por el IGM (2023), se calcularon los errores en las componentes Este y Norte, evaluadas para una muestra de 25 puntos de verificación distribuidos aleatoriamente. Posteriormente, se determinó el error resultante, obteniendo un RMSRr de 0,21m en WEB-ODM y 0,07m para Agisoft Metashape, valores comparados con el límite normativo de $RMSE \leq 0,33m$, criterio aplicable a cartografía escala 1:1000. Los resultados del cálculo estadístico se presentan en la figura 4:

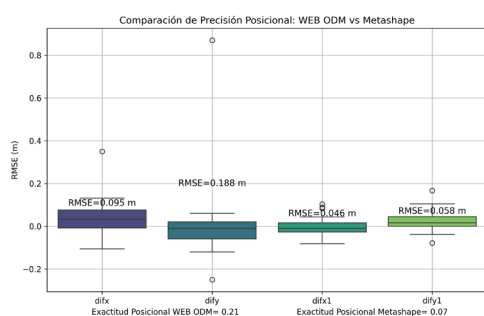


Figura 4. Exactitud Posicional componente horizontal de ortomosaicos WEB-ODM y AGISOFT-METASHAPE.

Resultados y Discusión

Desde el punto de vista cuantitativo, la evaluación estadística de la exactitud posicional horizontal, realizada conforme al estándar NSSDA, determinó errores de posición por debajo del límite normativo de 0,33m aplicable a cartografía con fines catastrales a escala 1:1000 para los ortomosaicos generados por ambos softwares, lo que confirma la aptitud técnica de los dos productos cartográficos derivados. Sin embargo, la diferencia absoluta de 0,14m implica una mejora relativa aproximada del 66 % en favor de Agisoft-Metashape.

En el análisis espacial de las discrepancias se observó que los mayores errores se concentran en zonas periféricas del bloque fotogramétrico y en sectores con mayor complejidad geométrica (figura 5), particularmente donde existen cambios abruptos de altura o presencia de vegetación densa. Esta distribución espacial del error es coherente con el comportamiento esperado en procesos de reconstrucción SfM-MVS, donde la calidad del modelo depende directamente del solape efectivo y de la homogeneidad textural de la superficie.

El análisis cualitativo de los ortomosaicos permitió identificar diferencias en la continuidad geométrica y en la definición de elementos urbanos. En edificaciones, Metashape preservó con mayor fidelidad la ortogonalidad de las estructuras y la nitidez de aristas, mientras que en WEB-ODM se evidenciaron ligeras deformaciones y pérdida de definición en sectores próximos a los bordes del proyecto. En áreas con cobertura vegetal, ambos softwares presentaron variaciones en la modelación de copas arbóreas; no obstante, el producto de Metashape mostró mayor continuidad superficial y menor presencia de interpolaciones visibles (figura 6). En la red vial, la separación entre elementos verticales (postes y árboles) y la superficie de rodadura fue más clara en el ortomosaico generado con Metashape, evidenciando mejor resolución geométrica en detalles lineales.

En términos de eficiencia computacional, WEB-ODM presentó un tiempo total de procesamiento de 35 minutos y 38 segundos, mientras que Metashape requirió 1 hora, 03 minutos y 45 segundos bajo las mismas condiciones de hardware. Esta diferencia representa una reducción significativa del tiempo de cálculo a favor del software libre. No obstante, la mayor duración del procesamiento en Metashape se tradujo en un producto con menor error posicional y mejor consistencia geométrica.



Figura 5. Comparación de Ortofotomosaicos resultantes.

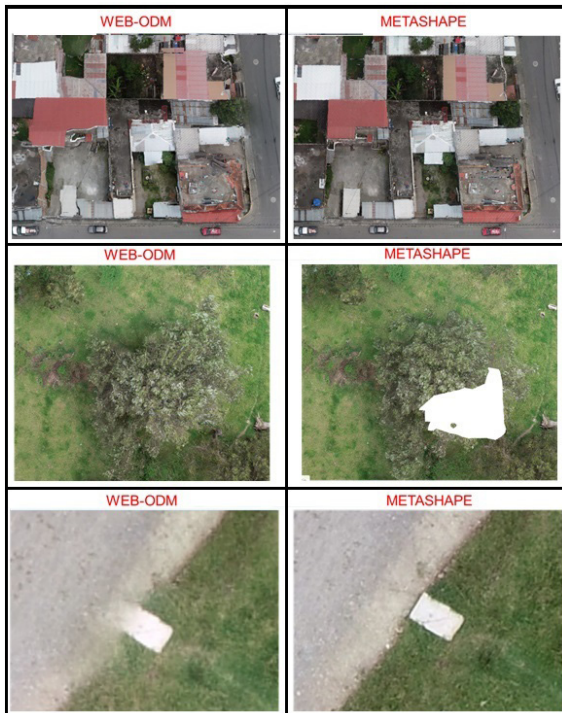


Figura 6. Evaluación cualitativa de las ortomosaicos generadas.

CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra que, bajo condiciones controladas y con incorporación de puntos de control GNSS, tanto WEB-ODM como Agisoft-Metashape cumplen los estándares de exactitud establecidos por el IGM para generación de cartografía base con fines catastrales a escala 1:1000, aportando evidencia empírica sobre la viabilidad técnica de soluciones libres en la producción cartográfica de gran escala. Si bien ambos softwares resultan normativamente aceptables ($RMSE \leq 0,33$ m), Agisoft-Metashape presentó mejor precisión, evidenciando mayor robustez en el ajuste aerotriangulado y en la reconstrucción tridimensional.

Desde el punto de vista cualitativo, las diferencias en continuidad geométrica y definición de bordes confirman una mayor consistencia estructural en el producto generado con Agisoft-Metashape. Sin embargo, en términos de eficiencia computacional, WEB-ODM ejecutó un menor tiempo de procesamiento, lo que representa una ventaja operativa en contextos académicos o proyectos con recursos limitados.

En consecuencia, los hallazgos amplían el conocimiento sobre el desempeño comparativo de software fotogramétrico, aportando criterios objetivos que permiten seleccionar la herramienta más adecuada según el equilibrio requerido entre exactitud posicional, calidad geométrica y eficiencia operativa.



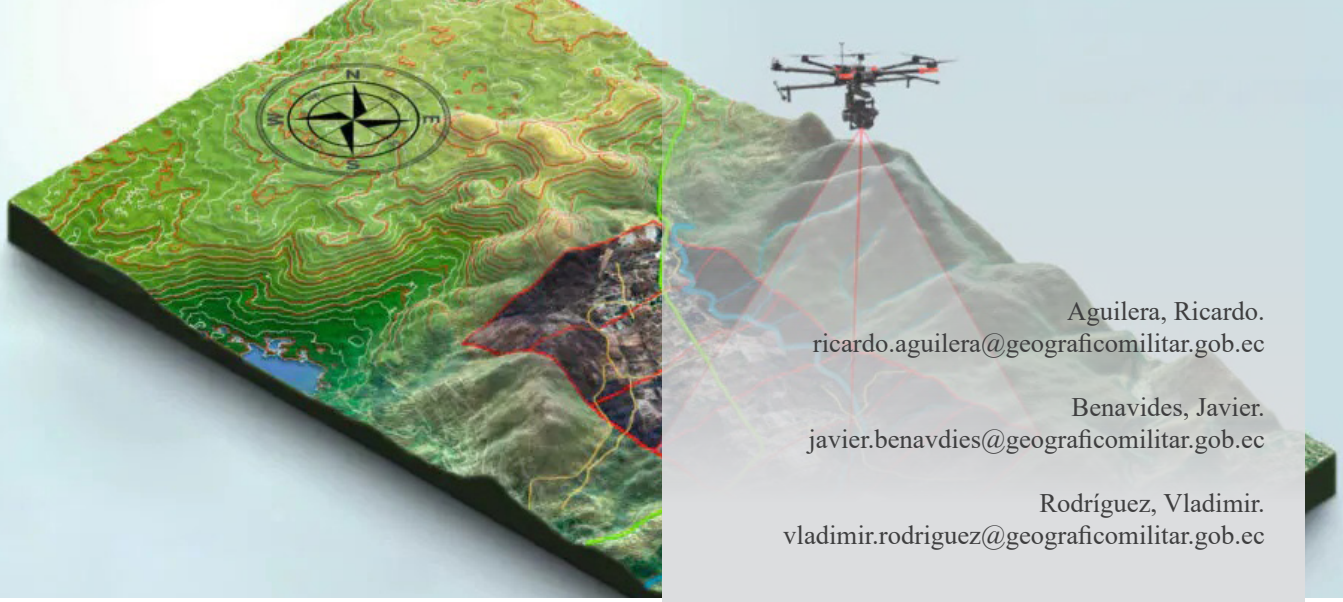
BIBLIOGRAFÍA

FGDC. (1998). National Standard for Spatial Data Accuracy (FGDC-STD-007.3-1998).

Firmino, W. M. C., Varon, E. V. C., Cardoso, P. V., & de Barros, R. S. (2025). AVALIAÇÃO DAS ORTOFOTOS E MODELOS DIGITAIS DE SUPERFÍCIE GERADAS NO WEBODM E PIX4D, DE UM PROCESSO POR VOÇOROCAMENTO, A PARTIR DE SOBREVOO POR VANT. Anals do XXI Simpósio Brasileiro de Sensoramento Remoto. <http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2025/08.16.18.34/doc/@individualPDF.pdf>

IGM. (2023, junio). ESPECIFICACIONES EXACTITUD POSICIONAL_13_06_2023. INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR. <https://www.geoportaligm.gob.ec/nextcloud/index.php/s/eecmKM3r6Zz4QsB>

Instituto Geográfico Militar, & Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2024, septiembre). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA FISCALIZACIÓN DE ORTOFOTO VERDADERA PARA PRODUCCIÓN DE CARTOGRAFÍA BÁSICA CON FINES CATASTRALES A ESCALA 1:1 000. INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR. <https://www.geoportaligm.gob.ec/nextcloud/index.php/s/dozC7LKDCyxHfy7>



Aguilera, Ricardo.
ricardo.aguilera@geograficomilitar.gob.ec

Benavides, Javier.
javier.benavides@geograficomilitar.gob.ec

Rodríguez, Vladimir.
vladimir.rodriguez@geograficomilitar.gob.ec

PUNTOS DE APOYO FOTOGRAMÉTRICO: LA CLAVE OCULTA DE LA CARTOGRAFÍA PRECISA

PHOTOGRAMMETRIC SUPPORT POINTS: THE HIDDEN KEY TO
ACCURATE CARTOGRAPHY

RESUMEN

El artículo analiza la relevancia de los puntos de apoyo fotogramétrico (PAF) en la cartografía precisa. Explica cómo estos puntos, obtenidos mediante técnicas Global Navigation Satellite System (GNSS) y nivelación, garantizan la exactitud planimétrica y altimétrica en ortomosaicos y modelos digitales. El Instituto Geográfico Militar (IGM) establece protocolos rigurosos de campo, validación mediante RMSE y cumplimiento de estándares internacionales como ¹SIRGAS, ²ASPRS e ISPRS. Además, se destacan tecnologías emergentes como LiDAR, inteligencia artificial y gemelos digitales, que optimizan los procesos y aseguran productos cartográficos confiables para la planificación territorial, infraestructura y defensa nacional.

Palabras clave: Fotogrametría, cartografía, puntos de apoyo, GNSS, precisión.

ABSTRACT

The article examines the importance of photogrammetric support points (PAFs) in achieving accurate cartography. It explains how these points, measured through Global Navigation Satellite System (GNSS) and leveling techniques ensure planimetric and altimetric precision in orthomosaics and digital models. The Military Geographic Institute (IGM) enforces strict field protocols, RMSE validation, and compliance with international standards such as SIRGAS, ASPRS, and ISPRS. Emerging technologies such as LiDAR, artificial intelligence, and digital twins further enhance workflows, guaranteeing reliable cartographic products for territorial planning, infrastructure development, and national defense.

Keywords: Photogrammetry, cartography, support points, GNSS, precision.

¹SIRGAS: El Ecuador adoptó oficialmente el sistema de referencia SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) como base para su marco geodésico nacional mediante Registro Oficial N.º 132 del 30 de enero de 2020.

²Estándares ASPRS/ISPRS: La evaluación de la exactitud posicional y el cálculo del Error Cuadrático Medio (RMSE) se realizan siguiendo las directrices de la American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) y la International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), adoptadas por el IGM para garantizar la calidad de los productos geoespaciales.

INTRODUCCIÓN

La precisión cartográfica es esencial para asegurar la calidad y utilidad de los productos geoespaciales. Dado que muchas decisiones estratégicas y de planificación dependen de datos geográficos, es fundamental aplicar metodologías rigurosas y estándares técnicos. En este contexto, el apoyo fotogramétrico es clave para lograr una exactitud posicional óptima, especialmente en proyectos que deben cumplir tolerancias estrictas establecidas por normas técnicas y el sistema de referencia geodésico nacional SIRGAS.

El Instituto Geográfico Militar (IGM), como autoridad técnica en información geográfica, ha establecido estándares que garantizan la calidad y trazabilidad de los datos cartográficos. Estos lineamientos están alineados con marcos internacionales como Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas SIRGAS y se fortalecen mediante la colaboración con organismos como la ISPRS. Además, el IGM impulsa el uso de metodologías estadísticas para evaluar la exactitud posicional, siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Percepción Remota ASPRS, lo que fomenta la innovación y la adopción de mejores prácticas en la generación de productos geoespaciales. (Zorrilla, S. 2007)

La fotogrametría moderna permite capturar la realidad física mediante imágenes, pero su validez técnica para la ingeniería y cartografía oficial depende de la georreferenciación proporcionada por la Geodesia. En el IGM, este proceso es esencial para vincular las imágenes aéreas a un sistema de coordenadas real, asegurando que los productos finales sean herramientas métricas precisas. Este artículo describe el procedimiento estandarizado para la toma de Puntos de Apoyo Fotogramétrico (PAF), conforme al sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 y lo establecido en el Instructivo IGM-DICGE-2026-001-INS.

La validación con puntos de control y verificación (check points) es clave para asegurar la calidad de los productos geoespaciales, utilizando métricas como el error cuadrático medio (RMSE) para cuantificar la exactitud posicional. La incorporación de tecnologías emergentes como LiDAR y la fusión de sensores complementa el apoyo fotogramétrico tradicional, mejorando la precisión vertical y la capacidad de modelar terrenos complejos.

La automatización de los flujos de trabajo fotogramétricos mediante inteligencia artificial y aprendizaje automático optimiza la eficiencia

y reduce errores humanos. La integración con tecnologías como los gemelos digitales ofrece nuevas oportunidades para la planificación urbana y la gestión de infraestructuras.

Estas prácticas y estándares, adoptados y promovidos por el IGM, son la base para generar cartografía moderna de alta precisión. Así, los productos geoespaciales se consolidan como herramientas confiables para el desarrollo nacional y la toma de decisiones informadas. (IJERT 2026)

DESARROLLO

La fotogrametría ha transformado la captura y representación del mundo físico, desde mapas topográficos hasta modelos 3D detallados. Para lograr representaciones exactas y georreferenciadas, es esencial el apoyo fotogramétrico, materializado en los Puntos de Apoyo Fotogramétrico (PAF) o Ground Control Points (GCPs). (CompassData 2026)



Figura 1. Distribución técnica de GCP para apoyo fotogramétrico. Fuente: Proceso de Geodesia, 2026.

La distribución estratégica y la densidad adecuada de estos puntos son determinantes para minimizar errores en la georreferenciación de imágenes aéreas y garantizar la precisión planimétrica y altimétrica. Estudios recientes, como el de Pârveu et al. (2024), demuestran que una distribución uniforme de los GCPs reduce significativamente los errores de proyección durante la aerotriangulación y optimiza la calidad de los productos geoespaciales.

La integración de tecnologías avanzadas como GNSS, incluyendo métodos de levantamiento RTK (Real-Time Kinematic) y PPK (Post-Processing Kinematic), y técnicas de nivelación geométrica, permite alcanzar precisiones sub centimétricas



indispensables para aplicaciones de ingeniería y gestión territorial (Anvil Labs, 2025). Estas tecnologías son fundamentales para proyectos que requieren precisión absoluta, como la gestión de infraestructuras y el análisis del terreno.

La integración de nuevas herramientas tecnológicas en el flujo de trabajo del IGM permite optimizar la precisión y los tiempos de respuesta en la generación de productos geoespaciales. (IJERT 2026)

Según destaca Wimbledon Surveyors (2026), la implementación práctica de drones en el año 2026 se consolida como una solución costo-efectiva que equilibra la alta precisión con la reducción de recursos operativos en campo.

La tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) optimiza la obtención de Modelos Digitales de Terreno (MDT) en áreas con cobertura vegetal densa, donde la fotogrametría convencional presenta limitaciones de penetración. Al fusionar nubes de puntos LiDAR con el apoyo fotogramétrico, se reduce la necesidad de densificar puntos de control en terrenos de difícil acceso, manteniendo una precisión vertical subcentimétrica.

La integración de algoritmos de Machine Learning y sistemas avanzados permite automatizar la identificación de dianas en grandes bloques de imágenes. Como destaca la investigación de IJERT (2026), la optimización de los flujos de trabajo de ortorectificación es fundamental para procesar satisfactoriamente conjuntos de datos de sensores remotos a gran escala, reduciendo el error humano y acelerando la entrega de productos cartográficos.

La precisión alcanzada mediante los PAF y las técnicas mencionadas anteriormente es el cimiento para la creación de “Gemelos Digitales” (Digital Twins). Estos modelos optimizan la gestión del territorio al permitir simulaciones dinámicas y análisis predictivos en entornos virtuales de alta fidelidad, esenciales para la planificación de infraestructura crítica y la defensa nacional.

En la Gestión Cartográfica del IGM, el subproceso de Geodesia es responsable de materializar y posicionar los PAFs solicitados por el área de Captura de Datos Geoespaciales, garantizando la precisión necesaria para la compatibilidad con otros datos geográficos nacionales.

El IGM establece políticas rigurosas para asegurar la integridad de los datos, como la verificación instrumental antes de salir a campo, el levantamiento

de al menos dos PAF diarios, la captura obligatoria de evidencia fotográfica desde varios ángulos y el registro detallado del posicionamiento GPS durante el trabajo de campo. (Instructivo IGM-DICGE-2026-001-INS, 2026).

Los PAFs son objetos físicos o marcas colocadas estratégicamente en el terreno antes de la toma de fotografías. Pueden ser paneles de damero, dianas topográficas, cruces pintadas en el suelo o elementos naturales distintivos, como esquinas de edificios o intersecciones de caminos, siempre que sean identificables en las imágenes y medidos con precisión en el terreno.

Por ejemplo, cuando se realiza un levantamiento topográfico de un terreno para construir una carretera, antes de que el dron despegue, el equipo de topografía coloca dianas de damero (paneles con cuadros blancos y negros) distribuidas estratégicamente por el área.

Se utiliza un equipo GNSS de alta precisión para medir la coordenada exacta del centro de esa diana (Latitud, Longitud y Altitud).

Cuando el dron toma las fotos desde 80 metros de altura, el contraste del damero permite que el software de fotogrametría identifique ese punto exacto entre los píxeles.

Al vincular la foto con la medición real de campo, el software “amarra” todo el modelo digital al terreno real.

La planificación comienza con la recepción de la ubicación de los puntos y las imágenes aéreas de referencia enviadas por el proceso de Aerotriangulación. El IGM establece políticas estrictas para garantizar la integridad de los datos:

- Verificación Instrumental: Previo a la salida de campo, los técnicos realizan un chequeo de los equipos GNSS dentro de las instalaciones del IGM para confirmar su buen funcionamiento.
- La planificación del levantamiento se basa en la optimización logística, considerando la accesibilidad del terreno y la proximidad a las estaciones base GNSS. En esta etapa, es fundamental definir la densidad de la red; investigaciones de Wingtra (2026) sugieren que una distribución equilibrada es la clave para decidir cuándo el número de puntos capturados es suficiente para validar técnicamente el proyecto, evitando el exceso de trabajo de campo sin comprometer la precisión subcentimétrica.

- La publicación de nosolosig.com (2026) complementa este flujo al definir los criterios estéticos y técnicos necesarios para la simbolización de la cartografía resultante, asegurando que la precisión milimétrica se traduzca en productos visualmente precisos y útiles.
- Se establecen las siguientes metas de rendimiento diario para la colocación y medición de PAFs:
 - ◇ Entorno Rural: Debido a las dificultades de acceso, la topografía del terreno y los tiempos de desplazamiento, se establece una meta mínima de 2 puntos diarios.
 - ◇ Entorno Urbano: Aprovechando la mayor conectividad vial y las distancias reducidas entre estaciones, la meta se incrementa a un levantamiento de 4 puntos diarios.
- Evidencia Fotográfica: Es obligatorio capturar al menos tres fotografías por cada punto desde ángulos diferentes, mostrando la totalidad del equipo posicionado sobre el PAF.
- Registros in situ: El operador debe llenar el formulario “REGISTRO DE POSICIONAMIENTO GPS” durante el posicionamiento, detallando las observaciones diarias de GPS.

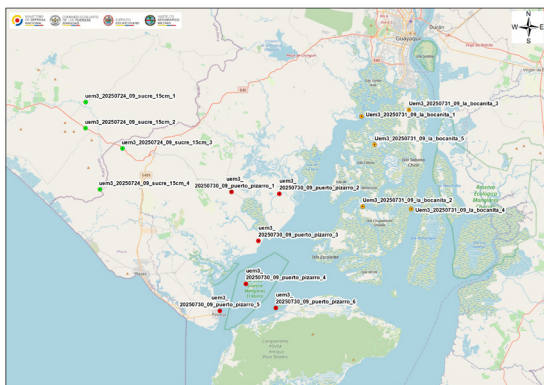


Figura 2. Distribución geográfica de PAFs entregado por Captura de Datos Geoespaciales.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

La función principal de los PAFs es vincular el ortomosaico generado a un Marco de Referencia geodésico oficial, garantizando la interoperabilidad de los datos y su precisión absoluta. En lugar de permitir que el modelo fotogramétrico mantenga una ubicación puramente relativa o desplazada, los PAFs “amarran” el proyecto a la realidad física del terreno (CompassData, 2026).

En el contexto de Ecuador, esto implica la referencia directa a:

- Sistema de Referencia: SIRGAS-Ecuador (basado en el sistema geocéntrico global ITRF en su época de realización).
- Marco de Referencia: La materialización de este sistema a través de la Red de Monitoreo Continuo del IGM y sus vértices geodésicos distribuidos en el territorio nacional.
- Proyección Cartográfica: Generalmente aplicada en coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), dentro de las zonas 17 Sur, 18 Sur o 17 Norte, según la ubicación del proyecto.

Al medir los PAFs con equipos GNSS de alta precisión, se asegura que el modelo digital no “flote” en un espacio teórico, sino que esté integrado al Marco Geocéntrico Nacional, permitiendo que cualquier medida de distancia, área o cota sea plenamente coincidente con la realidad geográfica del país.



Figura 3. Importancia de los PAFs.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

En proyectos de cartografía nacional como los ejecutados por el IGM, el uso de aviones a gran altitud y velocidad eleva la criticidad de los parámetros de orientación externa. Aunque estas aeronaves emplean sistemas inerciales de alta precisión, la acumulación de errores de deriva puede distorsionar el bloque fotogramétrico. Por otro lado, en la fotogrametría con drones, las imprecisiones en el posicionamiento tienden a acumularse, provocando deformaciones en el modelo. El uso de puntos de control terrestres,



como detalla Wingtra (2026), permite corregir estos efectos de curvatura y optimizar la precisión vertical, incluso en equipos que no cuentan con sistemas de corrección en tiempo real.

Los Puntos de Apoyo Fotogramétrico (PAF) estratégicamente distribuidos son indispensables para realizar el ajuste de bloques, garantizando la rigidez geométrica y la precisión del producto final.



Figura 4. Posicionamiento PAF, proyecto uem3_20250731_09_la_bocanita_2_1.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para mitigar estos errores, el IGM emplea el método de posicionamiento GNSS estático relativo, con tiempos de rastreo determinados según la distancia de la línea base.

Las precisiones que maneja el proceso de geodesia para los puntos de apoyo fotogramétrico están resumidas en la siguiente tabla:

Apoyo Fotogramétrico					
Clasificación	Criterios Post-Proceso y ajuste GNSS *		Exactitud admitida en Horizontal	Escala	
Puntos de Apoyo	P _h	≤ 0,005 m ± 1 ppm	Nv: un sigma	≤ 5 cm	1:500
	P _v	≤ 0,010 m ± 2 ppm			
	P _h	≤ 0,050 m ± 1 ppm	Nv: 95%	≤ 10 cm	1:1000
	P _v	≤ 0,100 m ± 1 ppm		≤ 50 cm	1:5000
			≤ 2,5 m	1:25000 a menores	

Tabla 1. Precisiones de los puntos de apoyo fotogramétrico. Fuente: Manual de especificaciones técnicas - IGM.

La validación de la precisión posicional se realiza mediante puntos de control y puntos de verificación (check points), utilizando métricas como el error cuadrático medio (RMSE) para cuantificar la exactitud, proceso fundamental para la calidad y confiabilidad de los productos geoespaciales.

Resultados y Productos Generados

El resultado de este proceso se consolida en el Elenco de Coordenadas, que debe contener:

- Coordenadas geodésicas en el marco y época de referencia vigente del IGM.
- Coordenadas planas en la Proyección Cartográfica UTM Zona 17 Sur.
- Altura ortométrica obtenida a partir de la altura elipsoidal mediante el modelo geoidal institucional.

A continuación, se presenta un ejemplo de la estructura de datos utilizada:

Punto	Este (X)	Norte (Y)	Elevación (Z)
PAF-01	500 250,45	9 980 100,20	2 850,12
PAF-02	500 680,10	9 980 450,55	2 855,30
PAF-03	501 120,32	9 980 210,15	2 848,95

Tabla 2. Ejemplo de Elenco de Coordenadas PAF. Fuente: Elaboración propia, 2026.

Estos productos son esenciales para la generación de ortomosaicos, modelos digitales de elevación y otros productos cartográficos que requieren alta precisión y confiabilidad. (CompassData 2026).

CONCLUSIONES

- Los PAF constituyen el fundamento técnico indispensable para ajustar y orientar imágenes aéreas o satelitales con precisión milimétrica o subcentimétrica. Sin estos puntos de control terrestre, los modelos digitales carecerían de una referencia física real, perdiendo su validez técnica y legal para aplicaciones de ingeniería.
- El uso de los PAF permite vincular la cartografía al Marco de Referencia Geodésico Nacional (SIRGAS-Ecuador). Esto asegura que cualquier dato geoespacial generado sea plenamente coincidente con la realidad geográfica del país, facilitando la planificación territorial y la defensa nacional.
- La integración de herramientas como LiDAR, Inteligencia Artificial y Machine Learning está transformando el flujo de trabajo. Estas tecnologías permiten automatizar la identificación de dianas y mejorar la precisión vertical en terrenos complejos, reduciendo significativamente el error humano.
- Para el IGM, el establecimiento de protocolos rigurosos (como la verificación instrumental y el cumplimiento de normas ISO 9001:2015) no es solo un proceso técnico, sino un compromiso con la seguridad jurídica de la información geoespacial en el Ecuador.
- La fotogrametría moderna, aunque potente, depende enteramente de la georreferenciación proporcionada por la geodesia para ser considerada una herramienta métrica válida. Los PAF actúan como el “ancla” que evita que el modelo digital “flote” en un espacio teórico. Al medir coordenadas exactas (X, Y, Z) en el terreno mediante equipos GNSS de alta precisión, se corrigen errores de escala y deformaciones como el efecto de ‘curvatura’ común en los levantamientos con drones.

BIBLIOGRAFÍA

- Anvil Labs. (2025). How ground control points improve georeferencing accuracy. <https://anvil.so/post/how-ground-control-points-improve-georeferencing-accuracy>
- ASPRS. (2026). American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4046>
- Compass Data. (2026). Ground control points and 3D mapping. <https://compassdatainc.com/survey-mapping-data/ground-control-points-3/>
- IJERT. (2026). Research on optimizing the orthorectification workflow for large-scale remote sensing datasets using the Pixel Factory system. *International Journal of Engineering Research & Technology*.
- Instituto Geográfico Militar. (2026). Instructivo IGM-DICGE-2026-001-INS. Quito, Ecuador.
- Instituto Geográfico Militar. (s.f.). Instructivo para la toma de puntos de control de apoyo fotogramétrico. Quito, Ecuador.
- Instituto Geográfico Militar. (s.f.). Procedimiento para la elaboración de elenco de coordenadas de puntos de apoyo fotogramétrico. Quito, Ecuador.
- ISPRS. (2026). International Society for Photogrammetry and Remote Sensing. <https://www.igm.cl/>
- Nosolosig.com. (2026). New technical specifications for map design and symbolization. <https://www.nosolosig.com/articulos/nueva-publicacion-de-especificaciones-tecnicas-para-el-dise-no-y-simbolizacion-de-mapas>
- Pärvu, D., et al. (2024). Optimization of ground control point distribution for accuracy enhancement. *Journal of Applied Earth Sciences*, 14, 139–150.
- Registro Oficial N.º 132. (2020, enero 30). Ecuador adoptó oficialmente el sistema de referencia SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) como base para su marco geodésico nacional.
- Wingtra. (2026). Photogrammetric support points: How many are needed and when are control points sufficient? <https://wingtra.com/es/puntos-de-apoyo-fotogrametricos-cuantos-necesitas-y-cuando-son-suficientes-los-puntos-de-control/>
- Wimbledon Surveyors. (2026). Drone surveying in 2026: Cost savings, accuracy improvements, and practical implementation. <https://wimbledonsurveyors.com/drone-surveying-in-2026-cost-savings-accuracy-improvements-and-practical-implementation/>
- Zorrilla, S. (2007). Metodología de la investigación.

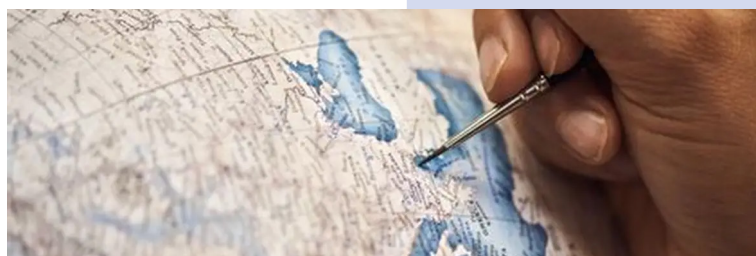


Gaibor, Johana.
johana.gaibor@geograficomilitar.gob.ec

Galarza, Alexandra.
alexandra.galarza@geograficomilitar.gob.ec

FORTALECIMIENTO DE LA COHERENCIA TOPONÍMICA EN LA CARTOGRAFÍA OFICIAL: MODELO INSTITUCIONAL DE ACTUALIZACIÓN DE LA DENOMINACIÓN DE HOJAS TOPOGRÁFICAS EN EL PROCESO DE SIMBOLIZACIÓN

STRENGTHENING TOPONYMIC CONSISTENCY IN OFFICIAL
CARTOGRAPHY: INSTITUTIONAL MODEL FOR UPDATING
TOPOGRAPHIC SHEET NAMING WITHIN THE SYMBOLIZATION
PROCESS



RESUMEN

La denominación de una hoja cartográfica constituye un componente estructural del sistema cartográfico nacional y su actualización debe responder a criterios técnicos, normativos y territoriales que garanticen coherencia con la dinámica espacial vigente. Durante el proceso de simbolización cartográfica a escala 1:25 000, el Subproceso de Edición de Simbolización Cartográfica identifica inconsistencias entre la denominación histórica de la hoja y la realidad territorial actual.

Ante ello, se ejecuta un análisis técnico preliminar y se formula una propuesta al Subproceso de Nombres Geográficos para su validación. El modelo aplicado en 2026 permitió consolidar un procedimiento institucional conforme a la normativa nacional y a las recomendaciones internacionales sobre normalización toponímica.

Palabras clave: Cartografía oficial, Normalización toponímica, Nombres geográficos, Simbolización cartográfica, Escala 1:25 000.

ABSTRACT

The naming of a map sheet constitutes a structural component of the national cartographic system, and its updating must respond to technical, regulatory, and territorial criteria to ensure consistency with current spatial dynamics. During the cartographic symbolization process at the 1:25,000 scale, the Cartographic Symbolization Editing Subprocess identifies inconsistencies between the historical name of the map sheet and the current territorial reality.

In response, a preliminary technical analysis is conducted and a proposal is submitted to the Geographic Names Subprocess for validation. The model implemented in 2026 enabled the consolidation of an institutional procedure in accordance with national regulations and international recommendations on toponymic standardization.

Keywords: Official cartography, Toponymic standardization, Geographic names, Cartographic symbolization, 1:25,000 scale.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico Militar (IGM), como entidad rectora de la cartografía oficial del Ecuador, es responsable de la generación, actualización y normalización del dato fundamental de nombres geográficos. La denominación de una hoja topográfica no es un elemento accesorio, sino un identificador estructural que garantiza su localización inequívoca dentro de la serie cartográfica y refleja un referente territorial significativo.

Sin embargo, el territorio es dinámico. Los asentamientos humanos evolucionan, cambian de nombre, se fragmentan o pierden relevancia; determinados accidentes naturales consolidan su permanencia histórica; y la organización administrativa puede modificar jerarquías espaciales. En este contexto, la actualización de la denominación de hojas cartográficas constituye una decisión técnica estratégica que debe sustentarse en criterios objetivos y verificables.

Durante el proceso de simbolización 1:25 000, etapa en la que se integran y representan los objetos geográficos con alto nivel de detalle, emergen oportunidades de revisión toponímica que permiten fortalecer la coherencia entre denominación y realidad territorial. Este artículo describe el modelo institucional implementado para formalizar dicha revisión.

Marco técnico y normativo

La denominación de hojas cartográficas se fundamenta en tres referentes normativos principales:

1. PS/3AA/101 – Defense Mapping Agency (1980)

Establece que la hoja adopta el nombre del accidente cultural o natural más sobresaliente dentro del área representada. Prioriza:

- Accidente cultural más significativo.
- Accidente natural cuando presenta mayor permanencia.
- No duplicidad dentro de la serie.

2. Principios UNGEGN

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Normalización de los Nombres Geográficos promueve:

- Forma única y oficial.
- Uso local consolidado.
- Estabilidad toponímica.
- Reducción de variantes innecesarias.
- Tratamiento técnico de exónimos y alónimos.



3. Lineamientos para la Normalización de Nombres Geográficos en el Ecuador (2024)

Adaptan los principios internacionales al contexto nacional, incorporando:

- Uso oficial y local como criterio prioritario.
- Reglas de escritura (diacríticos, mayúsculas, numeración).
- Principio de estabilidad y coherencia territorial.
- Tratamiento técnico de variantes y denominaciones históricas.

La integración de estos marcos permite sustentar técnicamente las decisiones de actualización de denominación.

Análisis normativo comparativo

La articulación entre el PS/3AA/101, los principios promovidos por UNGEGN y los Lineamientos para la Normalización de Nombres Geográficos en el Ecuador (2024) permite consolidar un marco técnico integral para la actualización de denominaciones cartográficas.

Mientras el PS/3AA/101 prioriza la prominencia del accidente cultural o natural más sobresaliente dentro del área representada, los principios UNGEGN enfatizan la forma única oficial, el uso local consolidado y la estabilidad toponímica. Por su parte, los lineamientos nacionales incorporan criterios específicos de escritura, tratamiento de diacríticos, uso de numeración y control de variantes, adaptando los estándares internacionales al contexto territorial ecuatoriano.

La convergencia de estos marcos normativos garantiza que las decisiones de actualización no respondan únicamente a criterios de prominencia espacial, sino también a estabilidad institucional, coherencia documental y gobernanza del dato fundamental de nombres geográficos. La síntesis de los principios aplicados se presenta en la figura 1.

Propuesta metodológica para la actualización de denominación de hojas topográficas

El procedimiento implementado en 2026 se estructuró en cuatro fases técnicas claramente diferenciadas:



Figura 1. Principios aplicados en la normalización toponímica. Fuente: Elaboración propia con base en PS/3AA/101 (1980), UNGEGN (2017) y Lineamientos IGM (2024).

detección en simbolización, evaluación normativa preliminar, formulación de propuesta fundamentada y validación formal por el Subproceso de Nombres Geográficos.

El flujo completo del modelo institucional se presenta en la Figura 2, en la cual se detalla la secuencia operativa desde la identificación de inconsistencias hasta la emisión de la ficha técnica de validación.



Figura 2. Modelo institucional de validación toponímica implementado en 2026. Fuente: Elaboración propia, Subproceso de Edición de Simbolización Cartográfica y Subproceso de Nombres Geográficos, Instituto Geográfico Militar (2026).

Fase 1 – Detección técnica en simbolización

Durante la edición 1:25 000 se realiza:

- Análisis de jerarquía poblacional.
- Revisión de permanencia histórica del accidente.
- Comparación multiescala.
- Verificación de coherencia con bases NG.
- Identificación de asentamientos desaparecidos o subdivididos.

Cuando se detecta que el nombre histórico ya no representa el elemento más sobresaliente o vigente, se activa la evaluación técnica.

Fase 2 – Evaluación normativa preliminar

Se aplican los siguientes criterios:

- ¿El nombre responde al uso local vigente?
- ¿Existe forma oficial registrada?
- ¿Se evita duplicidad dentro de la serie?
- ¿Se respeta la estructura término genérico + específico?
- ¿Se garantiza estabilidad y coherencia territorial?

Esta fase permite determinar si procede formular propuesta de actualización.

Fase 3 – Propuesta técnica fundamentada

El Subproceso de Simbolización:

- Determina el accidente más representativo.
- Verifica ortografía oficial y uso de diacríticos.
- Evalúa permanencia histórica.
- Justifica técnicamente la modificación.
- Remite notificación formal a Nombres Geográficos.
- Simbolización actúa como instancia proponente técnica.

Fase 4 – Validación formal

El Subproceso de Nombres Geográficos:

- Revisa antecedentes históricos.
- Verifica en Mapoteca institucional.
- Analiza coherencia normativa.
- Emite ficha técnica oficial.
- Solo tras esta validación se autoriza la actualización en nueva edición.

Esquema de transición entre ediciones

Cuando se valida la actualización de la denominación de una hoja cartográfica, se aplica un mecanismo

progresivo que garantiza trazabilidad histórica y estabilidad informativa.

El esquema institucional se estructura de la siguiente manera:

- Primera edición: se mantiene el nombre original.
- Segunda edición: se incorpora el nuevo nombre seguido del anterior entre paréntesis.
- Tercera edición: se conserva únicamente el nombre validado.

Este procedimiento permite que los usuarios mantengan referencia histórica durante el periodo de transición, evitando rupturas abruptas en la identificación cartográfica y asegurando continuidad documental.

Caso de estudio: Hoja MIII-D3a

Un ejemplo representativo del procedimiento institucional es la hoja MIII-D3a – 3592 III NW.

Durante el proceso de simbolización se evidenció que “La Quebrada” ya no representaba el asentamiento más sobresaliente dentro del área de la hoja. El núcleo poblado “Boca de Briceño” presentaba mayor consolidación territorial y relevancia espacial.

Conforme al criterio de prominencia y uso vigente, se propuso la actualización. En segunda edición se aplicó el esquema de transición institucional, incorporando el nombre anterior entre paréntesis para preservar trazabilidad histórica.

Este caso evidencia aplicación técnica coherente del modelo institucional propuesto. La comparación entre ambas ediciones se presenta en la Figura 3, evidenciando la aplicación del esquema institucional de transición descrito previamente.

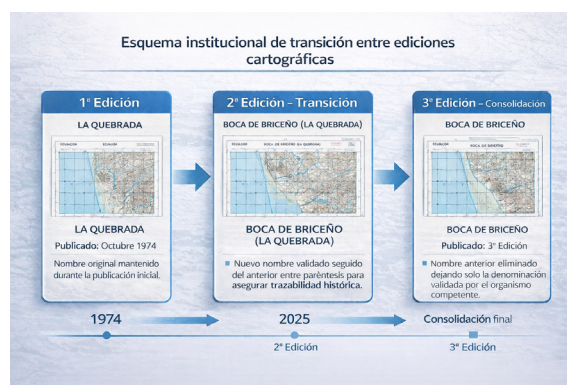


Figura 3. Esquema institucional de transición entre ediciones cartográficas.

Fuente: Elaboración propia, Subproceso de Edición de Simbolización Cartográfica.



Resultados 2026

Durante 2026:

- Hojas analizadas en simbolización 1:25 000: 18
- Hojas con revisión toponímica formal: 4
- Hojas con actualización validada: 3 ÑIII-E2b San Francisco del Chasqui (Chilcapamba), MIII-D1d Río Chita, MIII-B4a VENADO

Porcentaje de actualización: 16,6%. Los resultados muestran alta estabilidad general del sistema, pero evidencian la importancia del control técnico permanente.

Impacto institucional y proyección

El modelo implementado:

- Fortalece la gobernanza toponímica.
- Consolida trazabilidad histórica entre ediciones.
- Alinea la cartografía nacional con estándares internacionales.
- Reduce riesgo de inconsistencias futuras.
- Sienta bases para automatización de control toponímico.
- Fortalece la Infraestructura de Datos Espaciales Nacional.

En términos estratégicos, el procedimiento institucionaliza la revisión toponímica como parte estructural del proceso de simbolización.

CONCLUSIONES

La propuesta metodológica desarrollada por los subprocesos de Edición de Simbolización Cartográfica y Nombres Geográficos establece una base estructurada y replicable para la revisión toponímica en futuras ediciones cartográficas, contribuyendo a la consistencia del sistema cartográfico nacional y alineándolo con estándares internacionales de normalización.

La integración de criterios del PS/3AA/101, los principios UNGEGN y los Lineamientos Nacionales 2024 proporciona un sustento normativo sólido que garantiza que las decisiones de actualización respondan a estándares técnicos internacionales y a la normativa nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Defense Mapping Agency. (1980). Specifications for the Production of Topographic Maps (PS/3AA/101). Washington, D.C., United States.

Instituto Geográfico Militar. (2024). Lineamientos para la Normalización de Nombres Geográficos en el Ecuador. Versión 1.0. Quito, Ecuador.

Instituto Geográfico Militar. (2026). Fichas técnicas de validación de denominación de cartas topográficas ÑIII-E2b, MIII-D1d y MIII-D3a. Documento interno institucional.

United Nations Group of Experts on Geographical Names (UNGEGN). (2017). Manual for the National Standardization of Geographical Names. United Nations.



Tene, Eliana.
eliana.tene@geograficomilitar.gob.ec

Guerrón, Paulina.
alexpadama@gmail.com

IMPLEMENTACIÓN DEL INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES NACIONALES

IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL NATURAL RESOURCES
INVENTORY

RESUMEN

La primera versión del Inventario de Recursos Naturales (RRNN) se estructuró en una matriz Excel con 22 campos normalizados, alineados al Inventario Nacional de Datos Geográficos de la Secretaría Nacional de Planificación (SNP), integrando información publicada por diferentes instituciones oficiales del país. El inventario está conformado por información disponible en el geoportal institucional del IGM, así como en visores, geoportales y publicaciones oficiales de otras instituciones. Este instrumento constituye una base inicial para la organización, consulta y futura actualización de la información nacional de recursos naturales.

Palabras clave: Inventario RRNN, Secretaría Nacional de Planificación, (SNP), Instituciones Públicas, Recursos Naturales.

ABSTRACT

The first version of the Natural Resources Inventory (NRI) was structured in an Excel matrix with 22 standardized fields, aligned with the National Geographic Data Inventory of the National Planning Secretariat (NPS), integrating information published by various official institutions in the country. The inventory comprises information available on the IGM's institutional geoportal, as well as on viewers, geoportals, and official publications from other institutions. This tool constitutes an initial basis for the organization, consultation, and future updating of national natural resources information.

Keywords: Resources inventory, National Planning Secretariat, (NPS), Public institutions, Natural resources



INTRODUCCIÓN

El Inventario de Recursos Naturales del país, es una competencia adquirida a través de la incorporación del Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) mediante el Decreto Ejecutivo Nro. 714 de 11 de abril de 2019; y, ratificada en Decreto Ejecutivo No. 143 de 16 de septiembre de 2025. El objetivo es el establecimiento y desarrollo de un Inventario de Recursos Naturales del país, que permita contribuir al conocimiento de la realidad nacional de los recursos, para una adecuada y sostenible planificación de los mismos.

El Instituto Geográfico Militar (IGM), con el objetivo de evidenciar el cumplimiento de esta competencia, planificó un proyecto plurianual (2023-2025), el cual consideró el levantamiento de un primer inventario detallado, conformado por un archivo (tabla en Excel) con los registros de toda la información y/o geoinformación disponible, que haya sido generada por parte de las diferentes entidades públicas responsables de esta información de manera oficial, respecto a los distintos recursos naturales renovables y no renovables del país, que permitan una consolidación inicial de esta temática a nivel nacional y, su posterior mantenimiento y actualización.

DESARROLLO

Estructura y definición de los campos y/o dominios que constituyen el Inventario de Recursos Naturales

Para la materialización del Inventario de RRNN, en primera instancia se considera la generación de un archivo de Excel para su registro (matriz); y, se toma como referencia, la estructura y los campos / dominios ya establecidos por la Secretaría Nacional de Planificación (SNP) del Ecuador en el Inventario Nacional de Datos Geográficos, el cual toma información tanto del modelo de datos vectorial como del archivo ráster. A continuación, se enumeran los campos considerados para el Inventario de RRNN del país:

1. **Id_producto:** Identificador de la información registrada en el inventario. Se puede modificar de acuerdo a sugerencias.
2. **Institución:** Institución / Organismo / Ministerio generador y/o generadores de la información registrada en el inventario.

3. **Siglas:** Las siglas que identifican a la Institución / Organismo / Ministerio generador y/o generadores de la información registrada en el inventario.
4. **Servidor:** En este campo se registra el origen o ubicación de la información catalogada como RRNN para el inventario. En el caso de la información generada por el Instituto Geográfico Militar (IGM), como por ejemplo la capa de hidrografía, se indica la ruta o ubicación dentro del disco del equipo donde se encuentra almacenada, hasta que sea incorporada en una Base de Datos Geográfica (BDG) para su posterior visualización en un visor geográfico. Para el resto de información, se colocó la ubicación de acceso, como el geoportal institucional o la página web correspondiente a cada institución pública.
5. **Nombre del proyecto / proceso:** En este campo se especifica el nombre del proyecto o proceso a cargo de la Institución / Organismo / Ministerio, en el marco del cual se generó la información registrada en el inventario, se evitó colocar siglas o abreviaturas.
6. **Recurso Natural:** Escribir el numeral y el nombre de la familia a la que pertenece la información registrada en el inventario:
 1. Recursos hídricos
 2. Recurso aire
 3. Recurso tierra y/o suelo
 4. Recursos forestales
 5. Recursos agrícolas/ganaderos (suelo/agua/clima)
 6. Recursos pesqueros y acuícolas
 7. Recursos mineros
 8. Recursos hidrocarbúricos
 9. Recursos paisajísticos
 10. Recursos climáticos
 11. Recursos de ecosistemas terrestres y marinos
 12. Recursos de flora y fauna terrestre
 13. Recursos de flora y fauna marítima
 14. Recursos turísticos
7. **Tipo servicio:** En este campo se coloca el tipo de servicio de la información registrada en el inventario, por ejemplo, si se encuentra como un archivo, en un visor o para la descarga.
8. **Tipo dato:** En este campo se coloca el modelo del dato, si es tipo ráster, vector, documento, publicación, libro.



9. **Nombre Producto:** En este campo se coloca el nombre del archivo de la información registrada en el inventario, tal como se encuentra en un servicio de visualización o descarga.
10. **Análogo / Digital:** En este campo se indica si de la información registrada en el inventario es de tipo análogo y/o digital.
11. **Tipo formato:** En este campo se indica, la extensión del tipo de archivo de la información registrada en el inventario (GDB, JPG, SHP, TIFF, entre otros).
12. **Sistema de referencia:** En este campo se indica, el sistema de referencia en el cual, se encuentra la información registrada en el inventario.
13. **Peso:** En este campo se indica, el tamaño del archivo (peso), de la información registrada en el inventario.
14. **Año de referencia:** En este campo se indica, el año en el cual fue generado el archivo de la información registrada en el inventario.
15. **Escala:** En este campo se indica, la escala de trabajo en la cual fue generado el archivo de la información registrada en el inventario.
16. **Provincias de Referencia:** En este campo se indica, la provincia en donde se encuentra el archivo de la información registrada en el inventario.
17. **Área de cubrimiento:** En este campo se indica, el área de cubrimiento que abarca el archivo de la información registrada en el inventario, por ejemplo: nacional, provincial, cantonal, otros.
18. **Archivo Si/No:** En este campo se indica, si el archivo de la información registrada en el inventario, se encuentra disponible o no, por ejemplo, existe información que sólo está para la compra.
19. **Descripción:** En este campo se indica, una breve descripción del archivo de la información registrada en el inventario.
20. **Link:** En este campo se indica, el link de acceso al archivo, visor, página web en donde se encuentra la información registrada en el inventario.
21. **Dirección / Familia recurso:** Este campo es similar al de Recurso Natural, pero

adicionalmente se coloca en paréntesis, si la información registrada en el inventario es para la descarga, solo visor, geoportal.

22. **Observación:** En este campo se indica de manera textual, si existe alguna observación con respecto a la información registrada en el inventario, por ejemplo: archivo histórico, imagen de baja resolución, producto de venta, entre otros.

Conformación del Inventario de RRNN:

Durante el año 2025 se analizó y registró la información publicada por instituciones públicas generadoras de datos, orientada a evidenciar y/o cuantificar los recursos naturales a nivel nacional, de acuerdo con sus respectivas competencias. Con base en este análisis, se identificó a las siguientes instituciones públicas como entidades responsables de la generación de información relacionada con los recursos naturales:

- A. Instituto Geográfico Militar (IGM) / Centro de Levantamiento Integrado por sensores remotos (CLISEN) e Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE).
- B. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP).
- C. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).
- D. Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico (INEGEMM).
- E. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
- F. Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada (INOCAR).
- G. Dirección General de Aviación Civil (DGAC).
- H. Ministerio de Energía y Minas.
- I. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
- J. Ministerio de Turismo.
- K. Instituto Nacional de Biodiversidad (Nueva institución a ser considerada).

Ante lo expuesto, hasta el mes de diciembre 2025 se finaliza la revisión de las entidades del estado y se genera un cuadro resumen de la información relacionada encontrada, determinando que se cuenta con un total de 6122 registros.



RESULTADOS

Con cierre 31 de diciembre de 2025, se alcanzaron los siguientes evidenciables con su respaldo correspondiente:

A. La primera versión del Inventario de Recursos Naturales (RRNN) se encuentra registrada en un archivo Excel que contiene una tabla con 22 campos o dominios y un total de 6.122 registros, recopilados a partir de información proporcionada por 13 instituciones oficiales del país.

A continuación, se presenta un resumen del número de registros recopilados por cada familia de recurso natural:

FAMILIA DE RECURSO NATURAL	Número de registros encontrados
1. Recursos hídricos	238
2. Recursos aire	0
3. Recurso tierra y/o suelo	4299
4. Recursos forestales	220
5. Recursos agrícolas / ganaderos (suelo / agua/ clima)	566
6. Recursos pesqueros y acuícolas	1
7. Recursos mineros	20
8. Recursos hidrocarbúrficos	9
9. Recursos paisajísticos	477
10. Recursos climáticos	153
11. Recursos de ecosistemas terrestres y marinos	80
12. Recursos de flora y fauna terrestre	54
13. Recursos de flora y fauna marítima	0
14. Recursos turísticos	5

Tabla 1. Registros por cada familia de Recursos Naturales. Fuente: Dirección Geográfica, 2025.

En esta primera versión del Inventario, se consideró la información que se encuentra puesta a disponibilidad por la Institución, en su página web, geoportal, visor, publicación, entre otros. Si ciertas familias de RRNN no disponen de registros, no necesariamente pueda significar que no exista información, si no, que no se encuentra puesta a disponibilidad.

B. Primera versión del aplicativo web del Inventario de RRNN, realizado por la Dirección de IDE-Normativa en el siguiente enlace:



Figura 1. Aplicativo Web del Inventario de Recursos Naturales (Primera versión).

Fuente: https://www.geoportaligm.gob.ec/recursos_naturales/.



Figura 2. Inventario de Recursos Naturales, clasificado por Institución Pública (Primera versión).

Fuente: <https://www.geoportaligm.gob.ec/inventario/>.

CONCLUSIONES

El inventario de Recursos Naturales es un producto obtenido como resultado de una búsqueda de información referencial.

Se ha recopilado información disponible de RRNN generada por las 13 Instituciones oficiales del estado, a través de un archivo digital en Excel, conformada por una tabla de 22 campos y 6122 registros.

Se ha generado la primera versión del aplicativo web para la visualización de los registros del Inventario de Recursos Naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Food and Agriculture Organization (FAO). (2012). National Forest Monitoring Systems: Monitoring and Measurement, Reporting and Verification. Metodologías para inventarios de recursos forestales y naturales.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2019). Metodología para el Inventario de Recursos Naturales y Ambientales. Quito: INEC.

United States Geological Survey (USGS). Guidelines for Geospatial Data Management. Buenas prácticas para gestión de datos geográficos.



Cachimuel, Stalin.
stalin.cachimuel@geograficomilitar.gob.ec

EL DÍA INTERNACIONAL DE LOS DATOS ABIERTOS 2025 RECONOCIMIENTO AL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR POR SU LIDERAZGO Y BUENAS PRÁCTICAS EN DATOS ABIERTOS GEOGRÁFICOS

THE INTERNATIONAL OPEN DATA DAY 2025 RECOGNITION OF THE MILITARY GEOGRAPHIC INSTITUTE FOR ITS LEADERSHIP AND BEST PRACTICES IN OPEN DATA

RESUMEN

En el marco del Día Internacional de los Datos Abiertos 2025, el Instituto Geográfico Militar recibió el reconocimiento “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025” por su liderazgo en la gestión y difusión de información geoespacial a través de su geoportal institucional. Este artículo presenta una revisión descriptiva de las acciones y proyectos implementados, basados en estándares técnicos, plataformas interoperables y políticas nacionales de información geoespacial. Como resultado, se evidencia el fortalecimiento del acceso a datos confiables, la reutilización de la información y el apoyo a la toma de decisiones estratégicas, consolidando al IGM como referente nacional en datos abiertos.

Palabras clave: datos abiertos, Geoportal, Información geoespacial, Buenas prácticas, Instituto Geográfico Militar.

ABSTRACT

Within the framework of the International Open Data Day 2025, the Military Geographic Institute received the “Best Open Data Practices 2025” recognition for its leadership in managing and disseminating geospatial information through its institutional geoportal. This article presents a descriptive review of the actions and projects implemented, based on technical standards, interoperable platforms, and national geospatial information policies. As a result, it demonstrates strengthened access to reliable data, information reuse, and support for strategic decision-making, consolidating the IGM as a national benchmark in open geospatial data.

Keywords: Open data, Geoportal, Geospatial information, best practices, Military Geographic Institute.



INTRODUCCIÓN

En el marco del Día Internacional de los Datos Abiertos 2025, el Instituto Geográfico Militar recibió el reconocimiento “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025”, otorgado por el Ministerio de Telecomunicaciones (MINTEL) y la Fundación de Ayuda por Internet (FUNDAPI). Este artículo tiene como propósito difundir de manera sintetizada este logro institucional y resaltar las buenas prácticas implementadas por el IGM en la gestión y difusión de datos geospaciales abiertos a través de su geoportal institucional (Instituto Geográfico Militar, 2025).



Figura 1. Autoridades y personal del IGM reciben el reconocimiento.
Fuente: Dirección de Normativa, 2025.

En Ecuador, los datos abiertos se entienden como información generada o custodiada por entidades públicas que es puesta a disposición de manera libre, gratuita, accesible y reutilizable, cumpliendo estándares de interoperabilidad y garantizando transparencia en la gestión pública. La publicación de datos abiertos tiene como objetivos fortalecer la gobernanza, mejorar la toma de decisiones, promover la innovación y permitir la participación ciudadana, contribuyendo al desarrollo sostenible y al control social (Ministerio de Telecomunicaciones, 2025).

Este trabajo presenta una revisión descriptiva de los proyectos del IGM, basados en estándares técnicos, plataformas interoperables y políticas nacionales de información geoespacial, evidenciando el fortalecimiento del acceso a información confiable y su reutilización estratégica, consolidando al IGM como referente nacional en datos abiertos geoespaciales.

DESARROLLO

Datos abiertos en Ecuador y su relevancia institucional

Los datos abiertos en Ecuador están regulados por políticas nacionales que promueven la transparencia, interoperabilidad y acceso ciudadano a información pública, incluyendo información geoespacial. Desde 2013, varias instituciones públicas han ingresado datos a plataformas nacionales como el Geoportal Nacional de Datos Abiertos, facilitando la reutilización por parte de ciudadanos, academia, sector privado y entidades estatales (Fundapi, 2001).



Figura 2. Reconocimiento de “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025”.

Fuente: Dirección de Normativa, 2025.

El IGM ha contribuido significativamente en este contexto, publicando Datos Abiertos Geográficos confiables y estandarizados, que permite:

- Planificación territorial más efectiva.
- Gestión de riesgos naturales y sociales.
- Fortalecimiento de políticas públicas basadas en evidencia.

Proyectos del IGM clave para el reconocimiento

Los proyectos del IGM se enmarcan dentro de la estrategia nacional de datos abiertos, buscando garantizar información libre, estandarizada y reutilizable. Entre los más relevantes:

- **Determinación de la Capacidad de Acogida del Territorio**

Identifica zonas con infraestructura y recursos para recibir población o actividades específicas, apoyando la planificación territorial y la gestión de riesgos.



Figura 3. Código QR de acceso al proyecto "Determinación de la Capacidad de Acogida del Territorio".
Fuente: Dirección de Normativa, 2025.

- **Análisis geográfico de transformaciones de territorio en la frontera norte**

Monitorea cambios en el uso de suelo y expansión de asentamientos, contribuyendo a la seguridad territorial y el desarrollo sostenible.

- **Mapas temáticos sobre incendios en Ecuador**

Proporciona información actualizada sobre incendios, facilitando la prevención, mitigación de riesgos y la toma de decisiones en emergencias ambientales.

Estos proyectos reflejan el compromiso del IGM con la transparencia, la innovación y el acceso libre a datos geoespaciales, consolidando su rol como referente nacional en el contexto de la apertura de información pública en Ecuador.

Esta información puede consultarse de manera abierta y accesible a través del Geoportal Institucional del Instituto Geográfico Militar, disponible en el siguiente enlace: <https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/> y en formatos abierto, interoperables y reutilizables que permiten su integración en distintos Sistemas de Información Geográfica (SIG) y aplicaciones tecnológicas.



Figura 4. Esquema conceptual de la disponibilidad de los Datos Abiertos Geográficos del IGM.
Fuente: Dirección de Normativa, 2025.



CONCLUSIONES

El reconocimiento “Buenas Prácticas de Datos Abiertos 2025” evidencia que el Instituto Geográfico Militar lidera la gestión y difusión de datos abiertos geográficos en Ecuador, consolidándose como referente nacional en este ámbito. Los proyectos estratégicos del IGM, incluyendo la Determinación de la Capacidad de Acogida del Territorio, el Análisis geográfico de transformaciones de territorio en la frontera norte y los Mapas temáticos sobre incendios en Ecuador, demuestran cómo la aplicación de datos abiertos geográficos fortalece la planificación territorial, la gestión de riesgos y la toma de decisiones estratégicas.

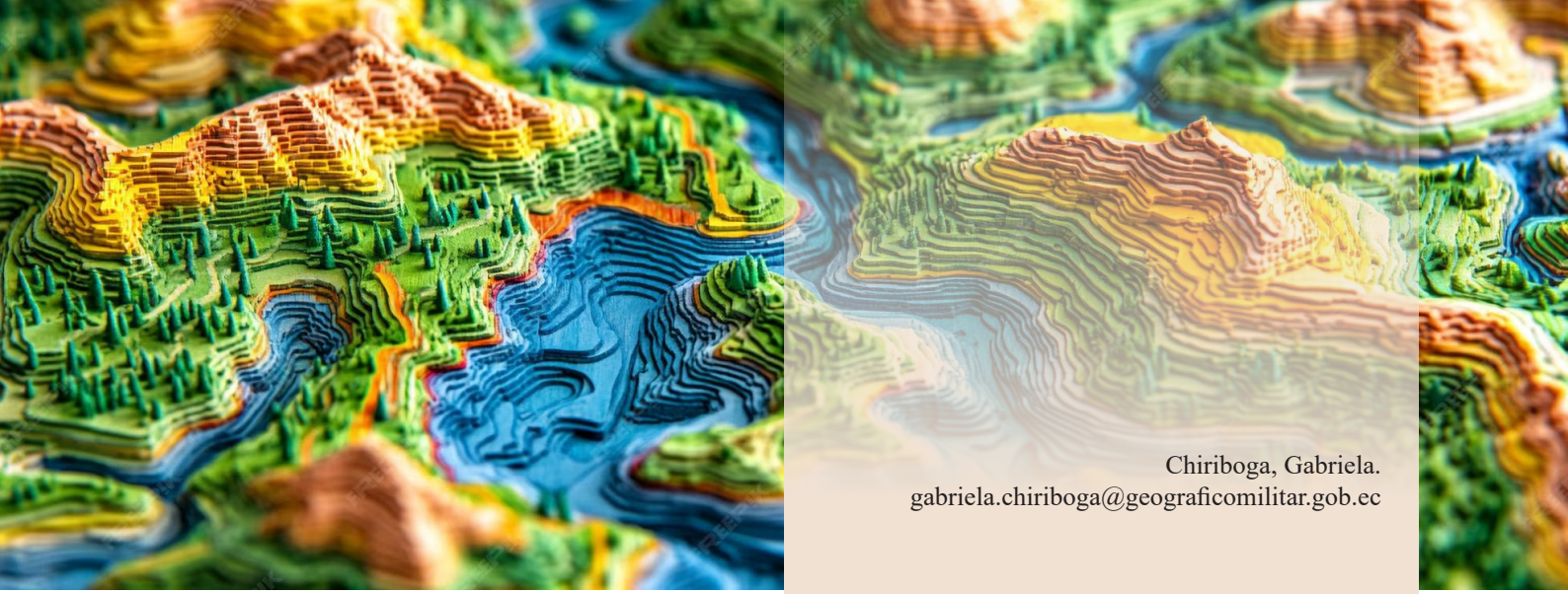
El trabajo del IGM se desarrolla en el marco de las políticas nacionales de datos abiertos, promoviendo la transparencia, interoperabilidad y acceso ciudadano a información pública. Estos logros reflejan el compromiso y la coordinación de todas las direcciones del instituto, consolidando un modelo de gestión colaborativo, eficiente y replicable. En conjunto, los hallazgos demuestran que la apertura de datos geoespaciales no solo es una herramienta técnica, sino un aporte estratégico al desarrollo sostenible y a la gobernanza basada en información confiable, sirviendo de ejemplo para otras instituciones públicas.

BIBLIOGRAFÍA

Fundapi. (2001). Fundación de Ayuda por Internet. Obtenido de <https://www.fundapi.org/>.

Instituto Geográfico Militar. (10 de marzo de 2025). Instituto Geográfico Militar. Obtenido de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/igm-recibe-reconocimiento-a-la-mejor-iniciativa-en-datos-abiertos/>.

Ministerio de Telecomunicaciones. (2025). Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/>.



Chiriboga, Gabriela.
gabriela.chiriboga@geograficomilitar.gob.ec

DIRECCIÓN IIDE, NORMALIZACIÓN Y ARCHIVO NACIONAL CARTOGRÁFICO Y GEOGRÁFICO EN CIFRAS Y RESULTADOS 2025

DIRECTION OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE, STANDARDIZATION, AND NATIONAL CARTOGRAPHIC AND GEOGRAPHIC ARCHIVING IN STATISTICS AND RESULTS 2025

RESUMEN

El presente artículo analiza la gestión 2025 de la Dirección de IIDE del Instituto Geográfico Militar, destacando el fortalecimiento del acceso a la geoinformación oficial a través del Geoportal IGM. Con un registro de 115.561 usuarios y más de 8,5 millones de descargas, se evidencia un uso intensivo de datos territoriales. Se detallan además los avances en normalización técnica, con 11 documentos generados, y la ejecución de 15 contratos de fiscalización y supervisión cartográfica. Los resultados reafirman el liderazgo institucional en la gobernanza geoespacial a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), interoperabilidad, control de calidad cartográfica, geoinformación.

ABSTRACT

This article analyzes the 2025 management plan of the IIDE Directorate of the Military Geographic Institute, highlighting the strengthening of access to official geoinformation through the IGM Geoportal. With 115,561 registered users and over 8.5 million downloads, the intensive use of territorial data is evident. The article also details the progress made in technical standardization, with 11 documents generated, and the execution of 15 cartographic oversight and supervision contracts. These results reaffirm the institution's leadership in geospatial governance at the national and international levels.

Keywords: Spatial Data Infrastructure (SDI), geospatial information, quality control, interoperability.



INTRODUCCIÓN

El propósito del presente artículo, es dar a conocer en cifras y resultados la gestión realizada en el año 2025, por la Dirección de IIDE, Normalización y Archivo Nacional del IGM el cual busca consolidar su rol estratégico en la regulación y difusión de información geoespacial en Ecuador. La Dirección se enfocó en la actualización normativa, la supervisión técnica y la cooperación nacional e internacional, contribuyendo al fortalecimiento de la planificación territorial y a la construcción de un sistema nacional de información geográfica sólido, interoperable y alineado con estándares globales, con el fin de dar cumplimiento de la normativa vigente, facilitando la toma de decisiones basadas en datos geográficos confiables para el desarrollo territorial y la gestión de riesgos.

DESARROLLO

Metodología de Gestión y Difusión

La difusión de la información geoespacial se realiza mediante el Geoportál IGM (<https://www.geoportalmg.gov.ec/>), durante el año 2025 se registraron 115.561 usuarios, con un promedio mensual de 9.630 visitas y 8.530.571 descargas de productos geográficos, correspondientes a cartografía en escalas 1:1.000.000, 1:250.000 y 1:50.000, así como información geodésica y temática especializada. Estas cifras reflejan la importancia del acceso abierto y estructurado a la información territorial para procesos de planificación, gestión de riesgos, ordenamiento territorial y proyectos de inversión.

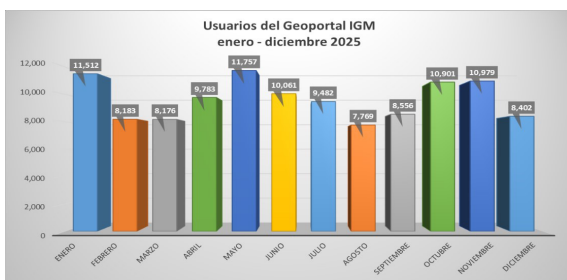


Figura 1. Usuarios del Geoportál IGM por mes (periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2025).
Fuente: Informe de Gestión 2025 (IGM, 2025).



Figura 2. Descargas de Geoinformación a través del Geoportál IGM (01 enero al 31 diciembre de 2025).
Fuente: Informe de Gestión 2025 (IGM, 2025).

En cuanto a la participación en espacios de articulación nacional la Dirección fortaleció el trabajo conjunto con el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE), en el cual el IGM actúa como Secretaría Técnica y que actualmente está liderado por la Presidencia de la República, desarrollando dos sesiones ordinarias (mayo y diciembre de 2025), con la aprobación de resoluciones estratégicas para el año 2026.

En el ámbito internacional, esta Dirección, lidera y participa en iniciativas lideradas por el Comité de Expertos en Gestión Global de Información Geoespacial (UN-GGIM), el Comité Regional UN-GGIM: Américas y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Los hitos más relevantes fue la participación en los siguientes eventos: Reunión anual de UN-GGIM en Nueva York, Ponencia en el I Encuentro de IDE de América del Sur (La Plata, Argentina), reunión estratégica en Panamá sobre la implementación del Marco integrado Geoespacial (IGIF) y asistencia técnica de CEPAL para fortalecer la implementación del IGIF en Ecuador.



Figura 3. Participación como ponentes en eventos organizados por UN-GGIM: Américas en Panamá y Argentina.
Fuente: Informe de Gestión 2025 (IGM, 2025).

Desarrollo y Actualización de Normativa Técnica

La Gestión de Normativa se basa en la adopción de estándares internacionales (ISO) y manuales técnicos que aseguran la interoperabilidad y calidad de los datos. Durante el año 2025 se avanzó en la generación, actualización y consolidación de 11 documentos técnicos y normativos relacionados con la producción, fiscalización y supervisión de vuelo fotogramétricos, control de exactitud posicional vertical y publicación y liberación de geoinformación.

Entre los principales documentos normativos concluidos al 100% se encuentran manuales para la generación de normas técnicas cartográficas y geográficas, legalización de documentos técnicos, procedimientos de registro de autorizaciones para actividades cartográficas externas, instructivos para liberación y publicación de geoinformación, así como especificaciones técnicas para generación de productos cartográficos a partir de ortofotos e imágenes satelitales, instructivo de fiscalización de productos externos IGM, protocolo de fiscalización de MDT, MDS y curvas de nivel, documentos que se encuentran en el proceso final de ejecución y revisión.

Fiscalización, Supervisión y Control de Calidad

En cumplimiento a la Ley y Reglamento de la Cartografía Nacional (1986), la Dirección ejecutó procesos de supervisión y fiscalización de proyectos cartográficos desarrollados por entidades externas.

Durante el año 2025, se gestionaron 15 contratos relacionados con supervisión y fiscalización de cartografía base con fines catastrales. De estos, 11 fueron finalizados y 4 continúan en ejecución. Estos procesos aseguran que la información producida por Gobiernos Autónomos Descentralizados y consultoras especializadas cumpla los parámetros técnicos establecidos por el IGM.

Proyectos	Nro. Total	Finalizado	En Ejecución
Supervisión	3	3	0
Fiscalización	11	8	3
Supervisión y Fiscalización	1	0	1
Total	15	11	4

Tabla 1. Resumen de contratos de Fiscalización y Supervisión.
Fuente: Informe de Gestión 2025 (IGM, 2025).

Adicionalmente, se emitieron 80 registros de autorización para realizar actividades cartográficas topográficas, temáticas y publicaciones, dirigidos a personas naturales y jurídicas.

TIPO	Total	P. NATURAL	P. JURIDICA
Registros Topográficos	53	32	21
Registros Temáticos	24	13	11
Publicaciones	3	0	3
Total = 80 registros			

Tabla 2. Resumen de registros de elaboración topográfica, temática y publicación.

Fuente: Informe de Gestión 2025 (IGM, 2025).

Innovación y Asistencia Técnica

En el ámbito de fortalecimiento institucional y transferencia de conocimientos, se realizaron 48 asesorías técnicas en temas de fiscalización, metadatos, normalización y gestión de geoinformación, dirigidas a entidades públicas, privadas y gobiernos autónomos descentralizados.

También se ejecutaron 3 asistencias técnicas estratégicas, relacionadas con la implementación y fortalecimiento de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) sectoriales y provinciales, promoviendo la interoperabilidad y estandarización de información.

CONCLUSIONES

La Dirección de Infraestructura Institucional de Datos Espaciales (IIDE), Normalización y Archivo Nacional Cartográfico y Geográfico 2025, reafirma el compromiso del Instituto Geográfico Militar con la producción, regulación y difusión de información geoespacial de calidad, a través de la consolidación de la IIDE, la actualización normativa, la supervisión técnica y la cooperación nacional e internacional, contribuyendo al fortalecimiento de la planificación territorial y a la construcción de una IDE nacional sólida, interoperable y alineado con estándares globales.

El Geoportal IGM al año 2025, registró 115.561 usuarios y más de 8,5 millones de descargas en 2025, evidenciando un uso intensivo de la cartografía oficial y la información geoespacial como insumo estratégico para la gestión pública.



La coordinación del CONAGE y la actualización del Inventario Nacional de Datos Geográficos fortalecen la articulación interinstitucional y el desarrollo de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Espaciales (IEDG) en el país.

El liderazgo y participación activa ante el United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM), UN-GGIM: Américas y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) posiciona al Instituto Geográfico Militar como referente técnico nacional y regional en gestión de información geoespacial.

BIBLIOGRAFIA

Instituto Geográfico Militar. (2026). Informe de Gestión Mensual 2025: Dirección de IIIDE, Normativa y Archivo Nacional Cartográfico – Geográfico. Documento institucional interno.

Instituto Geográfico Militar. (2025). Geoportal IGM. Plataforma oficial de difusión de geoinformación. Disponible en: <https://www.geoportaligm.gob.ec/>

Reglamento de la Ley de Cartografía Nacional del Ecuador (1986). Registro Oficial No. 643 del 17 de julio de 1978. Normativa vigente.

Pacheco, José.
jose.pacheco@geograficomilitar.gob.ec

TECNOLOGÍA SOPHOS XSTREAM COMO PILAR DE SEGURIDAD PERIMETRAL EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

SOPHOS XSTREAM TECHNOLOGY AS A PILLAR OF PERIMETER
SECURITY AT THE MILITARY GEOGRAPHIC INSTITUTE

RESUMEN

En el IGM, institución pública vinculada al ámbito de defensa, operan infraestructuras tecnológicas críticas que requieren mecanismos avanzados de protección frente a ciberamenazas cada vez más sofisticadas. La adopción de comunicaciones cifradas, servicios en la nube e interconexión de redes ha reducido la eficacia de los enfoques tradicionales de seguridad perimetral. Este artículo presenta la arquitectura Xstream de **Sophos XGS4300** como solución de seguridad perimetral institucional destacando sus capacidades de inspección de alto rendimiento, inspección profunda de paquetes y mecanismos integrados de prevención de amenazas que fortalecen la visibilidad, el control y la resiliencia de las redes institucionales.

Palabras clave: Seguridad Perimetral, Arquitectura Xstream, Ciberseguridad, Prevención de Amenazas, Sophos XGS.

ABSTRACT

At the IGM, a public institution linked to the defense sector, critical technological infrastructures operate that require advanced protection mechanisms against increasingly sophisticated cyber threats. The adoption of encrypted communications, cloud services, and network interconnection has reduced the effectiveness of traditional perimeter security approaches. This article presents the Sophos XGS4300 Xstream architecture as an institutional perimeter security solution, highlighting its high-performance inspection capabilities, deep packet inspection, and integrated threat prevention mechanisms that strengthen the visibility, control, and resilience of institutional networks.

Keywords: Perimeter Security, Xstream Architecture, Cybersecurity, Threat Prevention, Sophos XGS.



INTRODUCCIÓN

El IGM gestiona información sensible, por lo que demanda altos niveles de disponibilidad y seguridad. La evolución de los vectores de ataque, el crecimiento del tráfico cifrado y la adopción de servicios digitales han reducido la efectividad de los mecanismos tradicionales de filtrado perimetral, requiriendo soluciones capaces de inspeccionar, correlacionar y mitigar amenazas en tiempo real sin comprometer el rendimiento de la red (Stallings, 2017; ENISA, 2023).

En este escenario, la implementación de la plataforma Sophos XGS4300 (sistema SFOS 22.0.0) representa un avance significativo en la consolidación de una arquitectura de seguridad perimetral moderna (Figura 1), orientada a la protección de activos digitales estratégicos (Sophos, 2024a).

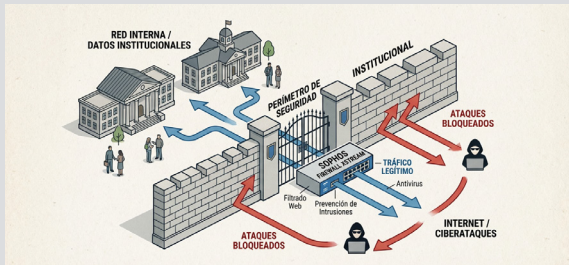


Figura 1: Sistema Firewall Institucional.
Fuente: Nano Banana. (2026). (imagen generada por IA).

DESARROLLO

Arquitectura tecnológica Xstream

La tecnología Xstream constituye el núcleo de procesamiento de la serie XGS y está diseñada para ofrecer inspección profunda de tráfico a alta velocidad mediante el uso de aceleradores dedicados y optimización del flujo de datos. Su arquitectura integra múltiples capacidades que operan de manera coordinada (Sophos, 2024a):

- **Aceleración TLS/SSL:** permite la inspección eficiente de tráfico cifrado, actualmente predominante en Internet.
- **FastPath de alto rendimiento:** optimiza el procesamiento de tráfico confiable reduciendo latencia.
- **Motor DPI (Deep Packet Inspection):** habilita un análisis detallado de contenido y comportamiento.

- **Offloading por hardware:** descarga tareas intensivas del CPU principal hacia procesadores especializados.

Esta combinación posibilita la aplicación simultánea de controles de seguridad avanzados sin degradar la experiencia de los usuarios ni afectar la continuidad operativa (Stallings, 2017).

Capacidades de seguridad integradas

La plataforma implementada proporciona un conjunto de mecanismos de protección que conforman una defensa multicapa:

Protección contra amenazas

- Sistema de prevención de intrusiones (IPS).
- Análisis antimalware y sandboxing.
- Protección frente a amenazas web y descargas maliciosas.
- Inteligencia de amenazas actualizada continuamente (Sophos, 2024b).

Control y visibilidad

- Identificación de aplicaciones independientemente del puerto utilizado.
- Políticas basadas en usuario e identidad.
- Monitoreo detallado del tráfico cifrado.
- Registro y correlación de eventos de seguridad (NIST, 2018).

Control de navegación

- Filtrado web categorizado.
- Aplicación de políticas por perfiles de usuario.
- Restricción de contenidos no autorizados.

Estas capacidades permiten reducir la superficie de exposición Institucional y mejorar la detección temprana de comportamientos anómalos (ENISA, 2023).

Aplicación en el entorno institucional

Dentro del contexto operativo Institucional, la solución Sophos XGS4300 contribuye directamente a la protección de diversos componentes de infraestructura:

- Enlaces de datos estratégicos y conectividad inter-institucional.
- Segmentación de redes internas y control de tráfico inter-VLAN.
- Protección de servicios institucionales expuestos a Internet.
- Seguridad de accesos remotos mediante VPN cifradas.
- Control de navegación en dependencias administrativas y técnicas.
- Salvaguarda de infraestructuras de procesamiento y almacenamiento.

La capacidad de aplicar políticas granulares y centralizadas facilita la alineación con los principios de defensa en profundidad y segmentación funcional, ampliamente adoptados en entornos del sector defensa (NIST, 2018).

Impacto en la continuidad operativa

La continuidad de los servicios tecnológicos constituye un requisito crítico en instituciones públicas estratégicas. En este sentido, la plataforma implementada aporta mecanismos que fortalecen la resiliencia operativa:

- Configuración en alta disponibilidad.
- Balanceo y redundancia de enlaces.
- Failover automático ante contingencias.
- Monitoreo proactivo del estado del sistema.
- Optimización del rendimiento bajo carga elevada (Sophos, 2024a).

Estos elementos reducen la probabilidad de interrupciones y contribuyen a mantener la disponibilidad de servicios esenciales (NIST, 2018).

Integración con la estrategia institucional de ciberseguridad

La implementación de la tecnología Xstream no debe interpretarse como un elemento aislado, sino como un componente estructural dentro de la estrategia institucional de ciberseguridad. Su integración permite:

- Fortalecer el modelo de defensa en profundidad.
- Apoyar procesos de monitoreo y respuesta ante incidentes.
- Facilitar la trazabilidad para auditorías y control interno.

- Contribuir al cumplimiento de políticas y normativas de seguridad de la información.
- Servir como plataforma habilitadora para futuras capacidades de seguridad (ENISA, 2023; NIST, 2018).

Consideraciones de operación y gestión

La explotación adecuada de las capacidades de la plataforma requiere considerar aspectos operativos relevantes:

- Definición periódica de políticas de seguridad alineadas al riesgo institucional.
- Gestión de certificados para inspección de tráfico cifrado.
- Actualización continua de firmas e inteligencia de amenazas.
- Capacitación del personal técnico.
- Evaluación permanente del balance entre seguridad y usabilidad (Sophos, 2024b).

CONCLUSIONES

La adopción de la plataforma Sophos XGS4300 con tecnología Xstream representa un avance significativo en el fortalecimiento de la seguridad perimetral institucional. Su arquitectura optimizada, capacidades de inspección avanzada y enfoque de protección multicapa permiten enfrentar de manera eficaz los desafíos actuales del ciberespacio, garantizando simultáneamente altos niveles de rendimiento y disponibilidad. En conjunto, la solución se consolida como un elemento estratégico que contribuye a la protección de activos digitales críticos, la continuidad de los servicios institucionales y la evolución de la postura de ciberseguridad organizacional.

BIBLIOGRAFÍA

- ENISA. (2023). ENISA threat landscape 2023. European Union Agency for Cybersecurity.
- NIST. (2018). Framework for improving critical infrastructure cybersecurity (Version 1.1). National Institute of Standards and Technology.
- Sophos. (2024a). Sophos Firewall XGS Series hardware datasheet. Sophos Ltd.
- Sophos. (2024b). Sophos Firewall OS (SFOS) administration guide. Sophos Ltd.



Barriga, Stalin.
stalin.barriga@geograficomilitar.gob.ec

MODELO 6S CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD COMO ESTRATEGIA PARA LA CULTURA PREVENTIVA DEL IGM

6S MODEL WITH EMPHASIS ON SAFETY AS A STRATEGY FOR THE PREVENTIVE CULTURE OF IGM

RESUMEN

Este artículo analiza la implementación del modelo 6S para fortalecer la seguridad como estrategia para la mejora de la cultura preventiva en el Instituto Geográfico Militar. La metodología utilizada fue del tipo analítico descriptivo luego de la revisión documental en relación con la cultura preventiva. Los resultados de la investigación manifiestan que la incorporación sistemática de la seguridad mejora la disciplina operativa y reduce vulnerabilidades, así como también mejora el rendimiento de los procesos funcionales pertinentes. Se concluye afirmando que la implementación del modelo 6S constituye una técnica estratégica efectiva para la creación y consolidación de una cultura preventiva operativa.

Palabras clave: Modelo 6S, Cultura preventiva, Seguridad organizacional, Gestión gerencial, Cumplimiento misional.

ABSTRACT

This article analyzes the implementation of the 6S model to strengthen safety as a strategy for improving a preventative culture at the Military Geographic Institute. The methodology used was descriptive-analytical, following a literature review related to preventative culture. The research results show that the systematic incorporation of safety improves operational discipline and reduces vulnerabilities, as well as improving the performance of relevant functional processes. It concludes that the implementation of the 6S model constitutes an effective strategic technique for creating and consolidating an operational preventative culture.

Keywords: 6S model, Preventative culture, Organizational safety, Management, Mission fulfillment.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo investiga el modelo 6S con énfasis en la seguridad como estrategia administrativa para fortalecer la cultura preventiva en el Instituto Geográfico Militar. El trabajo expone la necesidad de incluir la seguridad como dimensión estructural dentro de la gestión institucional, más aún en entornos técnicos o en el manejo de documentos de seguridad y especies valoradas donde la exactitud operativa y la continuidad misional son condicionantes.

La relevancia del trabajo es que la cultura preventiva es un factor directamente proporcional a la reducción de riesgos, eficiencia de los procesos operacionales e integralidad del talento humano especializado. En instituciones como el IGM, la prevención no solo está sujeta a exigencias normativas, sino que es una variable de estrategia para garantizar la confianza de los procesos técnicos, así como el cumplimiento de su misión institucional.

El artículo tiene el objetivo de establecer cómo la puesta en práctica del modelo 6S puede ayudar a consolidar prácticas organizacionales seguras a través de la estandarización de los procesos, rigidez en la operativa y como elemento transversal seguridad.

De manera metodológica el estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo analítico descriptivo con una revisión de documentos específicamente investigaciones científicas sobre cultura preventiva, seguridad organizacional y mejora continua, a fin de plantear una estrategia de aplicación y/o implementación al contexto institucional del IGM.

DESARROLLO

Este análisis se desarrolla mediante un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico, apoyado en una revisión documental sobre cultura preventiva y seguridad en el trabajo. Esta metodología permitió integrar hallazgos relacionados con liderazgo, capacitación, percepción de riesgo y respuesta institucional a incidentes, creando un marco conceptual aplicable al contexto institucional del Instituto Geográfico Militar.

Concepto de Cultura Preventiva

La cultura preventiva puede definirse como el conjunto de valores, actitudes, saberes y conductas

que la organización comparte a la hora de identificar, valorar y controlar anticipadamente los riesgos laborales. En definitiva, va más allá de respetar el cumplimiento normativo, sino que implica la interiorización de las conductas seguras como parte del día a día del desarrollo organizativo.

Soria y Calero (2025) afirman que la cultura preventiva se verifica en las visiones y prácticas de seguridad de las personas al quedar de manifiesto que su eficacia va ligada al grado de compromiso por parte de la dirección, a la formación continuada y a la participación activa del personal. En este sentido, sus conclusiones muestran que existen diferencias entre una valoración positiva del hecho de la seguridad y la ejecución de medidas preventivas, mostrando que la cultura no se desarrolla únicamente a través de normas.

De manera complementaria, Brown (2024), llega a la conclusión de que la cultura preventiva tiene muchísimos niveles dentro de la gestión de la seguridad e inclusive en la salud laboral, al influenciar de manera directa en la reducción de riesgos y en el rendimiento de la organización; no obstante, advierte del hecho que requiere formación técnica sistemática, supervisión, liderazgo convencional, etcétera.

Por lo tanto, la cultura preventiva resulta ser un elemento de estructuración de la gestión organizativa, por cuanto condiciona la conducta de la institución frente al riesgo y la eficacia de la actuación de los sistemas de seguridad que la organización se ha dado.

Importancia de la Cultura Preventiva

La cultura de la prevención constituye un elemento clave en la sostenibilidad y el rendimiento de las organizaciones, dado que facilita, por un lado, la reducción de riesgos laborales, la continuidad de la actividad y la eficiencia de la organización y por el otro, porque hace que la institución convierta la prevención de seguridad de ser un requisito normativo a un valor de la organización en la toma de decisiones que le corresponden.

Soria y Calero (2025) constatan, pese a que el personal evidencia el valor de la seguridad, que la falta de incentivos, seguimiento y recursos es motivo suficiente como para que una cultura de la seguridad no se llegue a implantar. Eso indica que el hecho de que las personas tengan una buena percepción no implica que se mantengan comportamientos seguros,



salvo si existe una estructura gerencial que garantice la implantación de una cultura preventiva dentro de la organización.

Brown (2024) afirma que la cultura de la prevención tiene una gran influencia en la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, si se conecta con los sistemas formales de gestión donde la planificación, el control y la mejora continua son los objetivos de esa gestión. Bajo este concepto, la prevención pasa a ser un elemento estratégico que favorece el rendimiento del trabajar y la estabilidad organizacional.

Desde el enfoque de la mejora continua, la inclusión de la seguridad como parte estructural del sistema organizativo facilita la reducción del desperdicio, de los accidentes y mejora los procesos. Todo ello queda reflejado en una de las dimensiones de la metodología 6S, donde la seguridad incluye la sexta dimensión que establece que la prevención de la seguridad mejora la productividad y orden en el trabajo (Sukdeo, 2020).

Aunque el estudio fue realizado en un entorno industrial, los resultados mostraron que la presencia formal de la seguridad dentro de los modelos organizacionales supone en el cliente potencia mejoras métricas de la eficiencia y el rendimiento del trabajo.

Además, las recientes investigaciones en la gestión de seguridad preventiva refleja que las organizaciones que cuentan con una cultura de la prevención sólida tienen menores tasas de incidentes, un mayor nivel de compromiso del personal y un clima laboral más seguro, lo que repercute objetivamente en la reputación organizativa y en la competitividad institucional (International Labour Organization, 2023).

Desde las diferentes direcciones del IGM la cultura preventiva puede aportar:

- Reducción de coste de accidente y paralizaciones.
- Reducción de ausentismo laboral.
- Mejora del nivel de clima laboral.
- Incremento de la productividad.
- Fortalecimiento del liderazgo organizacional.

Por lo que la cultura preventiva no tiene únicamente una función protectora, sino que actúa como una estrategia de gestión que contribuye al logro de la misión de la organización, en particular en organizaciones técnicas donde la precisión, el control de riesgos y la disciplina operativa prevalecen.

La misión del Instituto Geográfico Militar y su relación con la gestión preventiva

El Instituto Geográfico Militar, dado su carácter de unidad militar técnica, tiene las siguientes potestades: gestionar, aprobar y controlar todas las actividades que permitan realizar la cartografía oficial del país, y el archivo de datos geográficos, cartográficos y geomáticos del país y estudiar la aplicación de la geomática; elaborar especies valoradas y documentos de seguridad; y la investigación y divulgación de las ciencias geoespaciales, contribuyendo a participar en la defensa de la soberanía y la integridad territorial; prestar su apoyo al desarrollo a la práctica en el desarrollo nacional y el accionar de otras instituciones del Estado, lo que involucra altas exigencias en lo que respecta a la exactitud técnica, fiabilidad de la información y continuidad de la operativa (Instituto Geográfico Militar, 2024).

Su misión implica, por tanto, asumir la ejecución de operaciones técnicas de alta exigencia, en campo como en espacios de alta tecnología que exigen un control sistemático de los procedimientos y el manejo de materiales sensibles. Las operaciones desarrolladas asumen riesgos físicos, ergonómicos, funcionales, por lo que es necesario desplegar medidas preventivas sistemáticas. Por lo tanto, la seguridad no es un componente complementario, sino que es una condición estructural necesaria para garantizar la continuidad operativa, la fiabilidad de la información geoespacial, así como el cumplimiento afortunado de la misión institucional.

Dichas tareas presentan riesgos físicos (trabajo en terreno, exposición a la climatología, manipulación de instrumentos), riesgos ergonómicos (prolongado trabajo en estaciones de procesamiento de información) y también riesgos operativos asociados a tecnología especializada, por lo tanto, la seguridad no puede ser un componente accesorio, sino un requisito estructural para el cumplimiento de misional.

Desde la perspectiva gerencial, el cumplimiento de la misión institucional del IGM depende de tres variables necesarias:

1. Continuidad operativa.
2. Protección del talento humano especializado.
3. Control de riesgos técnicos y ambientales.

Una sólida cultura preventiva garantiza que los procesos técnicos se realicen conforme a protocolos estandarizados, limitando alteraciones, así como

la integridad del cuerpo técnico. En instituciones técnicas, donde la exactitud es un valor estratégico, la prevención se convierte en un elemento de aseguramiento de calidad.

Asimismo, la inserción de sistemas de gestión con enfoque preventivo permite articular la seguridad dentro de la planificación institucional con la evaluación de riesgos de manera sistematizada, la estandarización de procedimientos operativos, la monitorización técnica continua y la capacitación especializada del cuerpo humano. Todo ello articula un control de los procesos críticos y contribuye de manera directa a la estabilidad operativa y a cumplir de manera eficiente la misión institucional.

En este sentido, la cultura preventiva no solo protege a los trabajadores, sino que también constata la capacidad de la institución de realizar su misión de generar información geográfica confiable y oportuna para el Estado.

La naturaleza de tipo técnico y de tipo estratégico que tiene el Instituto Geográfico Militar supone que la seguridad no se entienda como un deber legal, sino como un elemento estructural de su capacidad operativa. La cultura de la seguridad, para este tipo de organizaciones militares y técnicas, supone un proceso que se va actualizando continuamente y de un modo dinámico para proteger tanto al personal como a los recursos materiales, y supone un aspecto fundamental para reforzar la confianza institucional y para mantener la capacidad de llevar a cabo las supuestas misiones (Swedish Agency for Work Environment Expertise, 2024).

El Modelo 6S como herramienta de gestión de seguridad preventiva

La metodología 6S es una técnica de origen japonés que procede del sistema 5S y se orienta a la organización y mejora del lugar de trabajo siguiendo 6 lineamientos: clasificar (Seiri), ordenar (Seiton), limpiar (Seiso), estandarizar (Seiketsu), disciplina (Shitsuke) y seguridad. Al introducir la seguridad como sexta dimensión hace que la estructura que aportaba el sistema más tradicional de orden y eficiencia incluyera de manera explícita la parte de prevención de riesgos en el propio sistema organizacional. Esta metodología no solo da soporte a la construcción de un entorno de trabajo ordenado y productivo, sino también establece bases para la reducción de desperdicios, la continuidad de mejora y la consecución de la cultura de seguridad (Sukdeo,

2020). En su implementación direccional, el modelo 6S hace el papel que incorporar el mecanismo de estandarizar y realizar prácticas seguras o ancladas en la propia operación, y el conseguir reducir vulnerabilidades propias de los procesos de las instituciones.

Integración del Modelo 6S como estrategia gerencial para fortalecer la cultura preventiva en el IGM

La aplicación del modelo de las 6S con énfasis en seguridad sienta las condiciones gerenciales para poner en práctica la cultura preventiva dentro del Instituto Geográfico Militar, al tiempo que establece cómo considerar la cultura preventiva en términos conceptuales, conductuales y en la caracterización de la rutina en la aproximación al riesgo, contribuyendo a la organización y continuidad de la cultura en prácticas sistemáticas y sostenibles a lo largo del tiempo.

La sexta S, entendida como seguridad, se traduce en una práctica transversal que introduce la identificación y el control de los riesgos en los procesos operativos, integrando así la prevención no como algo aislado, sino en clara articulación a la organización del trabajo, la estandarización de los procedimientos y la disciplina institucional; una práctica organizativa que poco a poco puede ser asumida por la cultura institucional y respeta las contribuciones de la norma nacional. La literatura reciente señala que en la medida en que la seguridad forma parte de la operativa ordinaria con un liderazgo comprometido, también se produce una mayor capacidad de la institución al cumplir con la misión de satisfacción de exigencias técnicas (Swedish Agency for Work Environment Expertise, 2024).

Desde una perspectiva gerencial, el 6S aporta en asegurar el orden, la eficiencia y el control operativo, lo que disminuye la probabilidad de errores, incidentes y pérdidas materiales. También, los estudios empíricos muestran que la cultura preventiva mejora si hay seguimiento sistemático, formación continua y compromiso directivo (Soria & Calero, 2025; Mercedes Brown, 2024). Desde este punto de vista, el 6S funciona como un mecanismo integrador que aumenta la disciplina organizacional e incrementa los hábitos preventivos.

Para el IGM, cuya misión exige precisión, fiabilidad y continuidad operativa, mostrar el 6S poniendo el foco en la seguridad es una forma de fortalecer la gestión de



riesgos en las actividades técnicas y administrativas, pero también de asegurar la protección del talento humano especializado y optimizar el rendimiento institucional. La seguridad, así, dejaría de ser un componente que va a la zaga de los acontecimientos para convertirse en un elemento más de la estrategia alineado en el cumplimiento misional.

Por lo tanto, la interrelación entre cultura preventiva, liderazgo organizacional y 6S evidencia un modelo gerencial de mejora continua, de contrarrestos de las vulnerabilidades operativas y de la capacidad institucional del Instituto Geográfico Militar.

Estrategia propuesta para mejorar la seguridad preventiva en el IGM

La estrategia que se propone se basa en el modelo 6S con la correspondiente conformación de la seguridad como pilar interno de la gestión institucional del Instituto Geográfico Militar, modelo que implica la integración de los principios de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina como principios operativos e incorporar la seguridad como el eje transversal por donde pueden atravesar todos los procesos técnicos y administrativos.

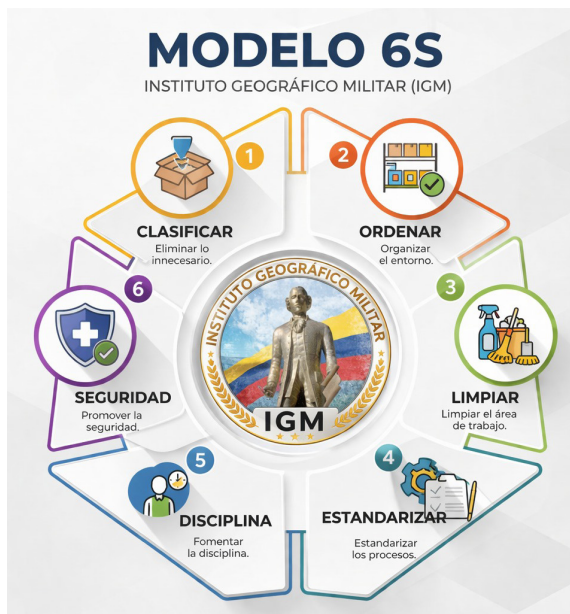


Figura 1. Estrategia 6S propuesta para el Instituto Geográfico Militar
Fuente: Dirección de Seguridad Integral, 2026.

En las direcciones del IGM la estrategia se sitúa a partir de tres piezas clave: son por un lado el compromiso institucional con el liderazgo, seguido de la estandarización de prácticas seguras y el seguimiento sistemático a partir del uso de los mecanismos de evaluación continua. Se busca cambiar la seguridad organizativa en un valor organizativo de larga duración, desvirtuar la vulnerabilidad operativa y amplificar la capacidad institucional para cumplir con su misión en el marco de la eficiencia, control y mejora continua.

De este enfoque, se puede colegir que el modelo 6S es un diferente dispositivo de organización y es un dispositivo estratégico que articula cultura preventiva, disciplina operativa y cumplimiento misional.

CONCLUSIONES

Definir la cultura preventiva como un elemento de la estructura de gestión organizacional del Instituto Geográfico Militar, incidiendo en la mitigación de riesgos operativos y en la protección del talento humano especializado para la continuidad organizacional. La evidencia analizada indica que la seguridad genera un efecto positivo sobre la capacidad institucional para el cumplimiento de la misión, si se producen planes de actividades y si se convierten ciertos hábitos en buenas prácticas cotidianas.

El 6S con énfasis en las prácticas de seguridad presenta la potencialidad de las herramientas de gestión como una forma de poner en operación la cultura de la prevención del IGM. Su aplicación permite la estructuración de ambientes organizados, la estandarización de prácticas operativas críticas, el desarrollo de disciplinas operativas de control y la transformación de la seguridad en una forma de gestión transversal y no en una práctica independiente.

Es recomendable implementar el modelo 6S progresivamente y de forma institucionalizada, sustentado en el liderazgo directivo, en el proceso de la formación continua y en los mecanismos formales de seguimiento con la finalidad de desarrollar la cultura de la prevención y la posibilidad de cumplir los objetivos misionales bajo criterios de mejora continua y de sostenibilidad organizacional.



BIBLIOGRAFÍA

Brown, A. (2024). Cultura preventiva para la seguridad y salud ocupacional en los colaboradores. *UCE Ciencia.*, 12(2), 1-6.

Instituto Geográfico Militar. (2024). *Visión y Misión*. Obtenido de <https://www.gob.ec/igm>

International Labour Organization. (2023). *Política de Seguridad y salud en el trabajo 2023*. Obtenido de https://www.ilo.org/resource/occupational-health-and-safety-policy-2023?utm_source=chatgpt.com

Soria, L., & Calero, C. (2025). Análisis de la cultura preventiva sobre seguridad laboral en el personal docente y administrativo del Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós. *Ciencia Latina*, 9(1), 2273-2293. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16003

Sukdeo, N. (2020). *The Application of 6S Methodology as a Lean Improvement Tool in an Ink Manufacturing Company*. University of Johannesburg., 1-6.

Swedish Agency for Work Environment Expertise. (2024). *Safety culture and safety behaviour that reduces risk in military organisations*. Obtenido de <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/rapporter/engelska-rapporter/safety-culture-and-safety-behaviour-that-reduces-risk-in-military-organisations-report-2024-11.pdf>



Cerón, Carlos.
carlos.ceron@geograficomilitar.gob.ec

LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR COMO PILAR EN LA PROTECCIÓN DOCUMENTAL Y ESPECIES VALORADAS DEL ESTADO ECUATORIANO

ELECTRONIC SECURITY AT THE MILITARY GEOGRAPHIC INSTITUTE AS A PILLAR IN THE PROTECTION OF DOCUMENTS AND VALUABLE ITEMS OF THE ECUADORIAN STATE

RESUMEN

La seguridad electrónica constituye un componente fundamental en la protección de la información documental y las especies valoradas que resguardan las instituciones del Estado. En el Instituto Geográfico Militar, la implementación e integración de sistemas tecnológicos de vigilancia, control de accesos y monitoreo centralizado han permitido fortalecer los niveles de protección, trazabilidad y control en los procesos institucionales. El presente artículo analiza el impacto de estas tecnologías en la custodia documental, destacando su contribución a la prevención de riesgos, la mejora de la gestión de seguridad y el respaldo al cumplimiento de la misión institucional.

Palabras clave: Seguridad electrónica, protección documental, control de accesos, monitoreo, especies valoradas.

ABSTRACT

Electronic security constitutes a fundamental component in the protection of documentary information and security documents safeguarded by State institutions. At the Military Geographic Institute, the implementation and integration of technological systems such as video surveillance, access control, and centralized monitoring have strengthened protection levels, traceability, and institutional control processes. This article analyzes the impact of these technologies on documentary custody, highlighting their contribution to risk prevention, improved security management, and support for the institutional mission.

Keywords: Electronic security, documentary protection, access control, monitoring, valuable items.

INTRODUCCIÓN

La protección de la información documental y de las especies valoradas constituye un elemento estratégico para las instituciones del Estado, ya que estos recursos representan activos fundamentales para el funcionamiento administrativo, la seguridad nacional y la confianza ciudadana. La pérdida, alteración o acceso no autorizado a estos elementos puede generar impactos significativos en los procesos institucionales y en la gestión pública.

En este contexto, el avance tecnológico ha permitido incorporar soluciones de seguridad electrónica orientadas a prevenir, detectar y mitigar riesgos asociados a la custodia documental. Estas herramientas permiten fortalecer los mecanismos de control mediante sistemas automatizados que garantizan la supervisión permanente y la trazabilidad de los procesos.

El Instituto Geográfico Militar, como entidad técnica responsable de la generación de información cartográfica oficial, la producción de documentos de seguridad y el resguardo de especies valoradas del Estado, requiere mantener altos estándares de protección en sus instalaciones y procesos. Este compromiso se encuentra alineado con su misión institucional de proporcionar información geográfica confiable y documentos seguros para el desarrollo del país.

En este sentido, la Dirección de Seguridad Integral ha impulsado la implementación de sistemas electrónicos integrados que permiten fortalecer el control institucional mediante herramientas tecnológicas modernas.

El propósito del presente artículo es analizar la importancia de la seguridad electrónica en la protección documental, describir su aplicación dentro del entorno institucional y evidenciar su impacto en la mejora de los procesos de custodia, control y monitoreo de activos estratégicos.

Importancia estratégica de la seguridad electrónica en instituciones del Estado

En el contexto actual, las instituciones públicas enfrentan desafíos crecientes relacionados con la protección de información sensible, infraestructura crítica y recursos estratégicos. La transformación

digital y el incremento de riesgos asociados a amenazas internas y externas han convertido a la seguridad electrónica en un elemento esencial para garantizar la continuidad operativa y la confianza institucional.

La implementación de sistemas tecnológicos de seguridad permite establecer mecanismos de control modernos, basados en la automatización, el monitoreo permanente y la generación de evidencia digital. Estos elementos contribuyen a fortalecer la transparencia, mejorar la gestión de riesgos y respaldar los procesos institucionales mediante herramientas confiables y verificables.

De esta manera, la seguridad electrónica no solo constituye una medida de protección, sino que representa un componente estratégico que apoya el cumplimiento de la misión institucional, promueve la eficiencia operativa y fortalece la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia.

DESARROLLO

Importancia de la seguridad electrónica en la protección institucional

En las instituciones públicas, la seguridad documental no se limita únicamente al resguardo físico de archivos, sino que implica la implementación de mecanismos tecnológicos que permitan garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

Los sistemas electrónicos permiten establecer controles permanentes sobre áreas críticas, registrar eventos en tiempo real y generar evidencia digital que facilita la toma de decisiones ante incidentes de seguridad. Asimismo, contribuyen a reducir vulnerabilidades operativas y mejorar la capacidad de respuesta frente a situaciones de riesgo.

Sistemas de seguridad electrónica aplicados a la custodia documental

Dentro del entorno institucional, la implementación de soluciones tecnológicas ha permitido integrar diferentes subsistemas orientados a la protección documental, entre los cuales destacan:



- Sistemas de videovigilancia
- Control de accesos electrónicos
- Sistemas de alarma y detección
- Monitoreo centralizado

La integración de estos sistemas ha permitido establecer un esquema de protección basado en la prevención, supervisión continua y gestión eficiente de riesgos.



Figura 1. Sistema de monitoreo de videovigilancia institucional.
Fuente: Dirección de Seguridad Integral, 2026.

Impacto en la protección de especies valoradas

La seguridad electrónica permite supervisar permanentemente áreas críticas, registrar eventos relevantes y asegurar la trazabilidad de los procesos institucionales, reduciendo significativamente los riesgos asociados a pérdidas, alteraciones o accesos no autorizados.

Asimismo, estos sistemas generan evidencia digital verificable que respalda los procedimientos institucionales y facilita los procesos de auditoría y control.

Beneficios institucionales de la integración tecnológica

La incorporación de sistemas electrónicos integrados ha generado beneficios significativos, tales como:

- Fortalecimiento de la prevención
- Mejora en la trazabilidad
- Optimización de recursos
- Soporte para la toma de decisiones
- Incremento de la transparencia institucional

Perspectivas futuras y modernización tecnológica

Actualmente se desarrolla un proyecto integral de mejora tecnológica orientado a fortalecer la seguridad electrónica institucional, el cual busca alcanzar la cobertura total de videovigilancia en las instalaciones, eliminando zonas sin control.

Asimismo, se contempla la optimización de los sistemas de control de accesos en áreas sensibles mediante tecnologías avanzadas que mejoren la trazabilidad y gestión de permisos.

El proyecto incluye la implementación de inteligencia artificial para la detección automática de eventos anómalos, la integración de sistemas de alerta temprana ante riesgos antrópicos y naturales, y la modernización del centro de monitoreo institucional mediante su transformación en un Centro de Operaciones de Red (NOC).

La incorporación de un sistema de gestión de video (VMS) y un video wall permitirá centralizar la supervisión, optimizar el análisis de información y fortalecer la capacidad de respuesta ante incidentes.



Figura 2. Centro de monitoreo institucional y gestión centralizada de seguridad electrónica.
Fuente: Dirección de Seguridad Integral, 2026.



CONCLUSIONES

La seguridad electrónica se ha consolidado como un elemento fundamental en la protección documental dentro de las instituciones públicas, especialmente en aquellas que resguardan información estratégica y especies valoradas del Estado.

La integración tecnológica permite mejorar la prevención, optimizar la gestión operativa y garantizar la trazabilidad institucional, contribuyendo directamente al cumplimiento de los objetivos institucionales.

Los proyectos de modernización actualmente en desarrollo consolidan el camino hacia un modelo de seguridad basado en innovación, integración tecnológica y gestión preventiva de riesgos, alineado con la visión institucional de fortalecer la seguridad, confiabilidad y eficiencia en la gestión de la información estratégica del país.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Ley de Cartografía Nacional.

Instituto Geográfico Militar. (2026). Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos.

Instituto Geográfico Militar. (2026). Instructivo para la elaboración de la Revista Institucional – Informativa IGM 2026.

Zorrilla, S. (2007). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.



Mejía, Miguel.
miguel.mejia@geograficomilitar.gob.ec

IMPACTO DE LA FATIGA COGNITIVA POR HIPERCONECTIVIDAD DIGITAL EN LA SALUD MENTAL Y EL DESEMPEÑO DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS DEL IGM

IMPACT OF COGNITIVE FATIGUE DUE TO DIGITAL
HYPERCONNECTIVITY ON MENTAL HEALTH AND PERFORMANCE OF
PUBLIC SERVANTS AT THE IGM

RESUMEN

Este artículo analiza la fatiga cognitiva derivada del uso intensivo de múltiples canales de comunicación digital (Quipux, Mensajería instantánea, correo electrónico) en el Instituto Geográfico Militar (IGM). Basándose en los resultados de la evaluación de riesgos psicosociales de 2025, se identifica como la presión por la respuesta inmediata y el alto volumen de información afectan la salud mental de los servidores. Los hallazgos revelan un nivel de riesgo medio en dimensiones críticas como la carga de trabajo y la recuperación, sugiriendo una necesidad de implementar políticas de desconexión digital para prevenir errores críticos y proteger el bienestar del personal.

Palabras clave: fatiga cognitiva, riesgos psicosociales, Quipux, hiperconectividad, salud mental ocupacional.

ABSTRACT

This study investigates cognitive fatigue caused by digital hyperconnectivity (Quipux, Instant Messaging, and email) at the Military Geographic Institute (IGM). Based on the 2025 psychosocial risk assessment, findings identify a “medium risk” in workload and recovery dimensions. The constant pressure for immediate responses saturates executive functions, increasing the likelihood of critical errors in sensitive technical and security processes. The research concludes that implementing digital disconnection policies and neuro-ergonomic strategies is essential to mitigate cognitive load and safeguard the personnel’s well-being and institutional precision.

Keywords: Cognitive fatigue, digital hyperconnectivity, Quipux, psychosocial risk, mental health, public servants, workload, technostress.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital en la administración pública ha modificado los paradigmas de la carga de trabajo, desplazando los riesgos físicos hacia factores psicosociales complejos. En el Instituto Geográfico Militar (IGM), la adopción de ecosistemas digitales integrados por el Sistema Documental Quipux, el correo electrónico institucional y plataformas de mensajería instantánea como mensajería instantánea, ha generado un fenómeno de “fronteras porosas” entre la vida laboral y privada (Derks et al., 2015).

Este escenario introduce la Fatiga Cognitiva como un riesgo crítico, definida como la disminución de los recursos ejecutivos del individuo tras periodos prolongados de actividad mental demandante (Hockey, 2013). La expectativa de respuesta inmediata, o “cultura de la urgencia”, impone una carga mental constante que sobrepasa la capacidad de procesamiento del servidor público. En instituciones de alta precisión como el IGM, donde el manejo de información geográfica, contratación pública y de documentos de seguridad es sensible, el agotamiento de los recursos atencionales no solo afecta la salud mental, sino que incrementa exponencialmente la probabilidad de errores críticos (Reason, 1990). El presente estudio analiza esta problemática basándose en el diagnóstico de riesgos psicosociales del año 2025 en el IGM, contrastando la carga tecnológica con la capacidad de recuperación del personal.

DESARROLLO

Ergonomía Cognitiva y Multicanalidad

El servidor público del IGM interactúa simultáneamente con múltiples canales. Según la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller, 2011), el cerebro posee una capacidad limitada de memoria de trabajo. La fragmentación de la atención causada por las notificaciones persistentes de la mensajería instantánea y las alertas de Quipux genera un “costo de cambio” (switching cost) que reduce la eficiencia cognitiva y eleva el cortisol.

Análisis de los Hallazgos del Informe 2025

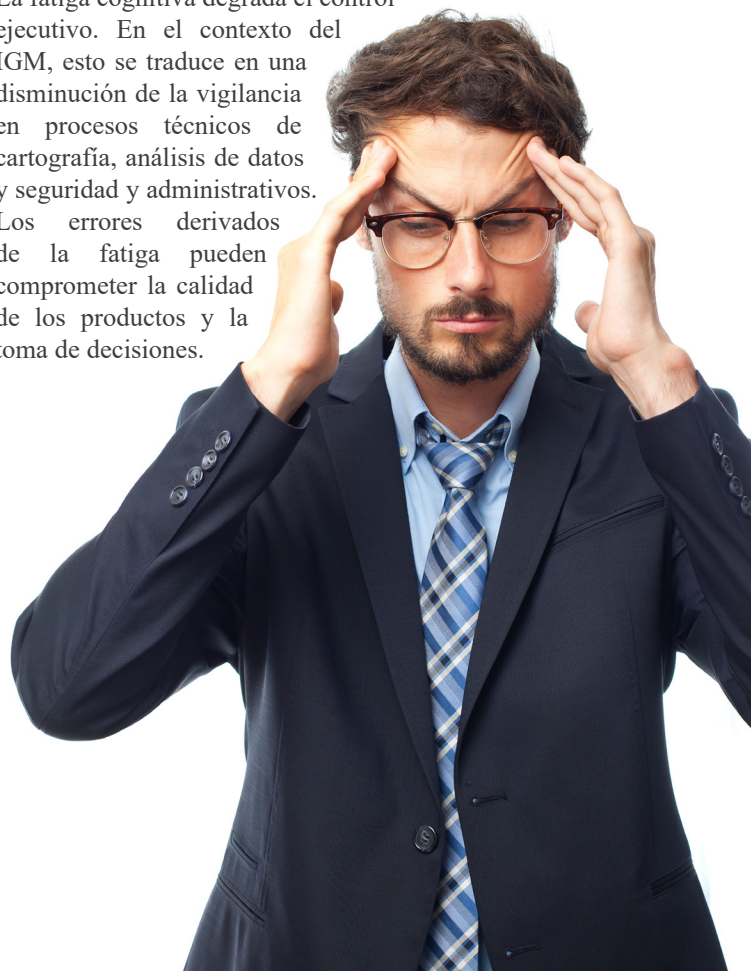
Al desglosar los datos del informe de resultados de la aplicación de la metodología de evaluación

psicosocial establecida por el Ministerio de Trabajo en el Instituto Geográfico Militar en el año 2025, se observó un fenómeno de Agotamiento Emocional Directo:

- **Saturación de Canales:** La dimensión de Carga y Ritmo de Trabajo (Riesgo Medio) no solo refleja volumen de tareas, sino la velocidad de procesamiento requerida por el flujo ininterrumpido de documentos electrónicos.
- **Déficit de Recuperación Psicológica:** El informe registra un riesgo medio (15.12 pts) en Recuperación. La bibliografía actual sugiere que la incapacidad de desconectarse psicológicamente del trabajo mediante el uso de dispositivos móviles impide la regeneración del neurotransmisor dopamina, esencial para la motivación y el enfoque (Sonntag, 2018).
- **Impacto en la Salud Autopercebida:** Con un promedio de 3.36 en la escala de salud, los servidores están manifestando síntomas somáticos de estrés crónico, lo que correlaciona con la baja autonomía para gestionar los tiempos de respuesta exigidos por los procesos técnicos y administrativos.

El Riesgo de Errores Críticos

La fatiga cognitiva degrada el control ejecutivo. En el contexto del IGM, esto se traduce en una disminución de la vigilancia en procesos técnicos de cartografía, análisis de datos y seguridad y administrativos. Los errores derivados de la fatiga pueden comprometer la calidad de los productos y la toma de decisiones.





Dimensión (Variable A)	Puntaje (Cuestionario 2025)	Nivel de Riesgo	Impacto en la Fatiga Cognitiva (Variable B)	Consecuencia en el Desempeño
Carga y Ritmo de Trabajo	12,21	Medio	Saturación de funciones ejecutivas por flujo ininterrumpido (Quipux/ Mensajería instantánea).	Incremento de errores críticos en cartografía e impresión de documentos seguridad.
Recuperación	15,12	Medio	Déficit de desconexión psicológica y regeneración de dopamina.	Síntomas somáticos de estrés crónico.
Salud Autopercebida	3.36 (Promedio)	Observación	Percepción de fatiga por "cultura de la urgencia" y telepresión.	Disminución de la vigilancia y "visión de túnel".

Tabla 1. Relación entre Riesgos Psicosociales, Fatiga Cognitiva y Desempeño Laboral en el IGM (2025).
Fuente: Dirección de Seguridad Integral, 2025.

REFLEXIONES Y DESAFÍOS FUTUROS

Hacia un Modelo de Gestión de la “Ergonomía Digital”

La principal reflexión que se desprende de este estudio es que la seguridad laboral en el siglo XXI ya no puede gestionarse únicamente desde la prevención de riesgos físicos.

Los datos obtenidos (Riesgo Medio en Carga y Recuperación) sugieren que el IGM enfrenta un desafío de ergonomía de la información. La saturación de canales digitales no es un problema técnico, sino de diseño de procesos que ignoran la capacidad cognitiva finita del ser humano.

El Paradigma de la “Disponibilidad Constante”

Un desafío crítico para la institución es desarticular la cultura de la respuesta inmediata. La literatura científica actual denomina a este fenómeno telepresión laboral, la cual actúa como un mediador entre la carga de trabajo y el agotamiento emocional. El desafío futuro radica en establecer políticas de “Derecho a la Desconexión”, alineadas con las tendencias internacionales de salud ocupacional, que protejan los ciclos de recuperación del servidor sin comprometer la misión institucional de defensa y seguridad nacional.

El Rol de la Inteligencia Artificial en la Mitigación de la Fatiga

Paradójicamente, la misma tecnología que genera fatiga puede ser parte de la solución. El IGM tiene la oportunidad de investigar el uso de IA para el filtrado inteligente de comunicaciones y la automatización de flujos en el sistema documental, reduciendo el “ruido digital”. El desafío científico aquí será evitar la paradoja de la automatización, donde la reducción de tareas simples aumenta la complejidad de las tareas restantes, elevando aún más la demanda cognitiva.

Monitoreo Biopsicosocial Continuo

Se recomienda la contratación de profesionales en psicología clínica para proporcionar estrategias de afrontamiento y la implementación de un protocolo institucional de desconexión digital fuera del horario laboral, garantizando así la integridad mental de los servidores y la eficiencia de la institución.



CONCLUSIONES

La evaluación de 2025 revela un nivel de riesgo medio en las dimensiones de carga de trabajo, ritmo de trabajo y recuperación.

La interacción simultánea con diversas plataformas digitales —como Quipux, correo electrónico y mensajería instantánea— fragmenta la atención del personal. Este fenómeno genera un “costo de cambio” constante que agota las funciones ejecutivas del cerebro, reduciendo la capacidad de procesamiento y la eficiencia cognitiva del servidor público.

Existe una correlación directa entre la “cultura de la urgencia” y la manifestación de síntomas somáticos de estrés crónico, lo que incrementa la probabilidad de errores críticos en procesos sensibles.

La incapacidad de desconectarse psicológicamente debido al uso de dispositivos móviles impide la regeneración de neurotransmisores esenciales como la dopamina, afectando la motivación y el enfoque.

El estudio concluye que es imperativo implementar políticas de “Derecho a la Desconexión” y estrategias de neuro-ergonomía para proteger el bienestar del personal sin comprometer la misión institucional.

BIBLIOGRAFÍA

- Barber, L. K., & Santuzzi, A. M. (2015). Please respond ASAP: Workplace telepressure and employee recovery. *Journal of Occupational Health Psychology, 20*(2), 172–189.
- Derks, D., van Duin, D., Tims, M., & Bakker, A. B. (2015). Smartphone use and work–home interference: The moderating role of social norms and employee segmentation. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 88*(1), 155–177.
- Gartner, J., & Beier, M. E. (2021). The role of cognitive load in workplace technology adoption. *Computers in Human Behavior, 124*, Artículo 106915.
- Hockey, G. R. J. (2013). *The psychology of fatigue: Work, effort and control*. Cambridge University Press.
- Instituto Geográfico Militar. (2025). Informe de resultados de la aplicación del cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales.
- Pancani, L., Preti, E., & Riva, P. (2022). The psychology of digital notifications: How your smartphone interrupts you and what you can do about it. *Current Opinion in Psychology, 45*, Artículo 101306.
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge University Press.
- Salanova, M., Llorens, S., & Ventura, M. (2014). Technostress: The dark side of technologies. En *Digital Health* (pp. 87–103). Springer.
- Sonnentag, S. (2018). The recovery paradox: Portraying the highly demanded employee who remains unrecovered. *Research in Organizational Behavior, 38*, 143–155.





Sinchiguano, Pablo.
pablo.sinchiguano@geograficomilitar.gob.ec

IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA NFC Y CRIPTOGRAFÍA ASIMÉTRICA EN SUSTRATOS HÍBRIDOS PARA LA MITIGACIÓN DEL FRAUDE DOCUMENTAL EN LA DIGSD

IMPLEMENTATION OF NFC ARCHITECTURE AND ASYMMETRIC
CRYPTOGRAPHY IN HYBRID SUBSTRATES FOR DOCUMENT FRAUD
MITIGATION AT DIGSD

RESUMEN

La Dirección de Gestión de Seguridad Documental (DIGSD) del IGM ha desarrollado prototipos de documentos de seguridad que integran circuitos integrados y antenas sobre sustratos celulósicos y sintéticos. Esta investigación detalla la configuración técnica de los microchips, la eficiencia de las antenas inductivas y el uso de la criptografía asimétrica para garantizar la inviolabilidad de la información. Los resultados demuestran que la validación mediante dispositivos móviles reduce la vulnerabilidad documental en niveles críticos, permitiendo una verificación soberana por parte de entidades estatales.

Palabras clave: Chip NFC, Antena, Criptografía Asimétrica, DIGSD, Seguridad Documental.

ABSTRACT

The DIGSD of IGM has developed security document prototypes integrating integrated circuits and antennas on cellulosic and synthetic substrates. This research details the technical configuration of microchips, inductive antenna efficiency, and the use of asymmetric cryptography to guarantee information inviolability. Results show that mobile device validation reduces documentary vulnerability to critical levels, allowing sovereign verification by state entities.

Keywords: Chip NFC, Antena, Criptografía Asimétrica, DIGSD, Seguridad Documental.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en la implementación de circuitos integrados con tecnología Near Field Communication (NFC) y protocolos de criptografía asimétrica en el diseño de prototipos para especies valoradas, licencias de conducir, matrículas vehiculares, partidas de nacimiento, etc.,. Esta iniciativa surge ante la alta incidencia regional en la sofisticación de las técnicas de falsificación de documentos cuya seguridad exclusivamente tiene elementos físicos y visuales, lo cual representa una amenaza crítica para la fe pública y la integridad de los datos ciudadanos. El propósito fundamental de esta innovación es transformar documentos inertes en dispositivos inteligentes que guarden un “secreto digital” inviolable, permitiendo que cualquier autoridad o ciudadano verifique la autenticidad del documento de forma inmediata mediante el uso de smartphones comerciales. Para lograrlo, la Dirección de Gestión de Seguridad Documental (DIGSD) ha aplicado procesos de integración tecnológica que combinan el embebido de hardware (chip + antena) en sustratos híbridos (papel de seguridad y materiales sintéticos) con la configuración de algoritmos de clave pública. Este proceso garantiza una validación cruzada infalible entre la información física impresa y los datos electrónicos cifrados, nacionalizando una tecnología de estándar mundial para el beneficio de GADs, universidades y entidades estatales.

DESARROLLO

1. Arquitectura del Hardware Electrónico Embebido

La seguridad de los prototipos reside en la interacción de sus componentes internos, diseñados para resistir intentos de intrusión mecánica y lógica.

1.1. El Microchip Secure Element (SE)

El chip utilizado es un *Secure Element* (SE), un microprocesador que posee sensores de luz y mallas de protección que inhabilitan el chip si se intenta un acceso físico. Es decir, no es una simple unidad de almacenamiento, posee una memoria EEPROM para datos críticos y un coprocesador dedicado exclusivamente a cálculos criptográficos, permitiendo que cada interacción con un Smartphone

sea única, impidiendo ataques de “reproducción” donde un pirata informático intenta copiar una señal de validación previa.

1.2. La Antena Inductiva según el sustrato

La antena permite la comunicación y alimentación mediante inducción electromagnética y depende de la eficiencia (factor Q) de la antena.

- **En Sustratos Celulósicos (Papel):** En el mercado existen empresas que ofrecen entre sus productos papel inteligente con Chip RFID, el Chip está incrustado en el papel sin generar incidencia en la superficie.

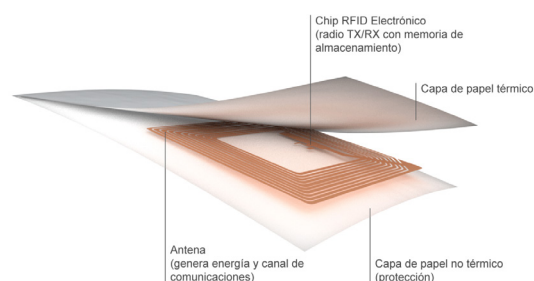


Figura 1. Papel con Chip RFID.

Fuente: <https://tls-bocsystems.com/es/563/rfid/>.

- **En Sustratos Sintéticos:** Se pueden utilizar varias técnicas para tejer o integrar la antena + el chip en el núcleo del material sintético (PVC, PET, PC, poliolefina microporosa, etc.), lo que garantiza una vida útil de hasta 10 años, ideal para documentos de viaje.

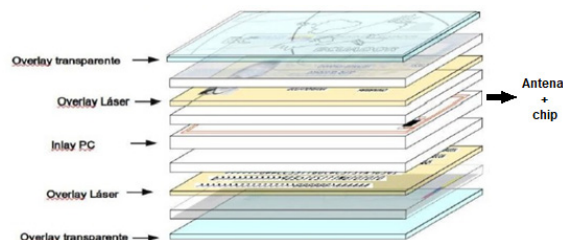


Figura 2. Sustratos Sintéticos con Chip RFID.

Fuente: Especificación Técnica IGM.



2. Profundización en Seguridad Lógica: PKI y Firmas Digitales

Para garantizar que el documento sea inviolable, la criptografía asimétrica implementada se basa en una Infraestructura de Clave Pública (PKI).

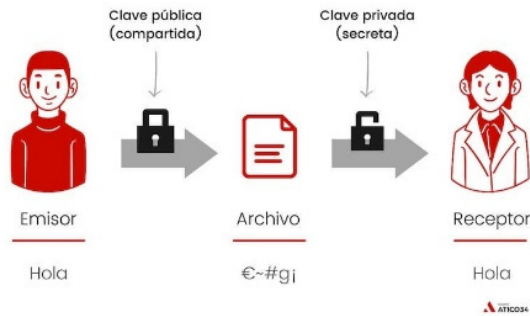


Figura 3. Criptografía asimétrica.

Fuente: <https://medium.com/@alejandroyockchen30/criptograf%C3%ADa-asim%C3%A9trica-5209c4c4863>.

Proceso de grabado de información: Cuando se emite un documento (por ejemplo, una matrícula vehicular), se genera un “hash” (huella digital única) de los datos del vehículo (placa actual y Placa anterior). Este hash se firma con la clave privada del emisor del documento y se guarda en el chip.



Figura 4. Demo Aplicación IGM para almacenamiento de información en el chip.

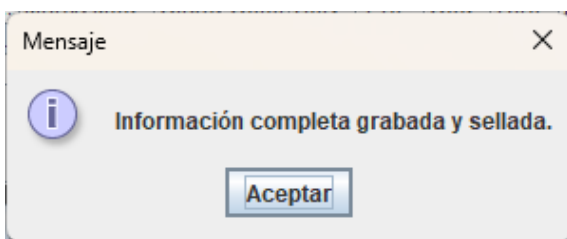


Figura 5. Mensaje que confirmación de la grabación en el chip.

NÚMERO DE ESPECIE 1111111				
PLACA ACTUAL PBF-8243	PLACA ANTERIOR PBF-8243	FECHA MATRÍCULA 26/02/2026		
MARCA CHEVROLET	CLASE AUTOMOVIL	TIPO Particular		
AÑO FABRICACIÓN 2010	MODELO ACTIVO	PAÍS ORIGEN		
MOTOR QWER267REWQ2	COLOR 1 VERDE	COLOR 2 VERDE		
CHASIS 1234RE45TR67TY	CARROCERÍA METALICA	COMBUS GASOLINA	PASAJE 4	TONELAJE 3
OBSERVACIONES		CADUCA 2/25/30	CILINDRAJE 1.6	

NOMBRE DEL PROPIETARIO NIKOLA TESLA		
C.I. / PASAPORTE / 1713023073	PROVINCIA PICHINCHA	CANTÓN PICHINCHA
DOMICILIO IGM		TELÉFONO 023975100
CLASE DE	TIPO DE TRANSPORTE PICHINCHA	ÁMBITO DE
OPERADOR DE TRANSPORTE		DISCO
AVALÚO 5000	VALOR DE MATRÍCULA	VIGENCIA (AÑOS) 4
FIRMA	LUGAR DE EMISIÓN	FECHA CADUCIDAD 2/25/30
	DIGITADOR	FECHA COMPRA

Figura 6. Matrícula vehicular en pdf para su impresión en la tarjeta

Campo	Valor
PAC	PBF-8243
PAN	PBF-8243
ANIO	2010
CHS	1234RE45TR67TY
MOT	QWER267REWQ23
MRC	CHEVROLET
MDL	ACTIVO
CLS	AUTOMOVIL
CLR	VERDE
SRV	Particular
PRP	NIKOLA TESLA
CED	1713023073
DIR	IGM
PRV	PICHINCHA
VIG	4
CAD	2/25/30
AVL	5000
COD	1111111

Figura 7. Datos de la lectura del chip con la aplicación de escritura.

Verificación Ciudadana: La aplicación móvil (Aplicación .Apk) del IGM contiene la clave pública. Al acercar el teléfono, el software identificará si el documento que tiene el chip contiene información de acuerdo al formato de la matrícula vehicular (PAC, PAN, etc.) si cumple con este formato, muestra los datos de la matrícula vehicular almacenados en la memoria del chip, caso contrario no muestra ninguna información, adicionalmente al mostrar la información de la matrícula, el campo correspondiente a la caducidad se muestra en color verde si la matrícula es vigente, caso contrario en rojo si está caducada, esta facilita al ciudadano a identificar si la matrícula está al día.

Si un falsificador cambia un dato impreso, como el nombre en una matrícula o título, la información que está almacenada en el chip no coincidirá con la impresa, permitiendo identificar que ese documento fue alterado.

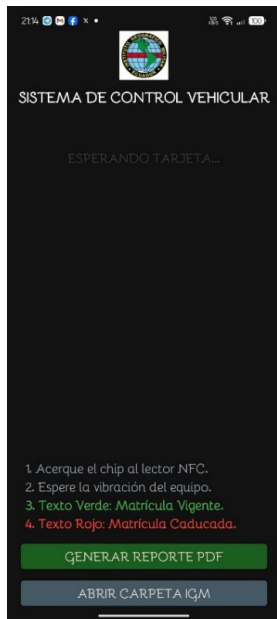


Figura 8. Pantalla de Inicio de la Aplicación .apk.

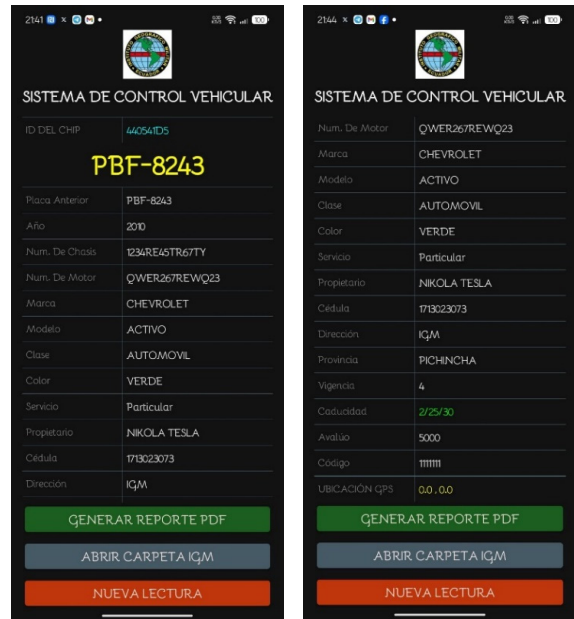


Figura 9. Pantallas de resultados de la lectura de la Matrícula Vehicular en el smartphone.



Figura 10. Aplicación móvil y Matrícula Vehicular (tarjeta PVC+CHIP).

3. Validación y Datos Estadísticos Regionales

La efectividad de la implementación de chips electrónicos en documentos de seguridad en la región ha sido documentada por organismos internacionales. A continuación, se detallan datos verificables que contrastan la vulnerabilidad de documentos que no tienen chip frente a los documentos electrónicos.

Pais/Región	Documento	Taza de Fraude (Sin Chip) %	Taza de Fraude (Con Chip) %	Fuente de referencia
Bolivia	Cédula de identidad	15,4	0,08	SEGIPO/OEA (2024)
Colombia	Cédula Digital	12	0,02	Registraduría Nacional
Chile	Cédula / Pasaporte	8,5	0,01	Registro Civil Chile
Región promedio	Licencias / Títulos	18,5	0,05	Interpol (2025)

Tabla 1. Impacto de la tecnología de chip en la reducción de falsificación regional. Fuente: Interpol, 2025; OEA, 2024; SEGIPO, 2024.



CONCLUSIONES

La integración de chips NFC y criptografía asimétrica representa la solución definitiva contra la falsificación de especies valoradas, documentos de viaje, etc en Ecuador.

La facilidad de lectura con smartphones democratiza el control estatal, permitiendo que municipios y GADs validen documentos en segundos sin equipos costosos.

Los datos regionales confirman que la migración tecnológica reduce el fraude a niveles estadísticamente insignificantes, garantizando la soberanía de los datos ciudadanos.

El fraude documental en la región no solo es un problema de seguridad, es un costo financiero.

BIBLIOGRAFÍA

International Civil Aviation Organization. (2023). Doc 9303: Machine Readable Travel Documents. Seventh Edition.

Interpol. (2025). Global Report on Identity Fraud and Electronic Security.

Organización de los Estados Americanos (OEA). (2024). Manual de Seguridad Documental en las Américas.







**“Unidos por la Geografía y el espíritu
para el progreso del Ecuador”**



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR



MINISTERIO DE
DEFENSA
NACIONAL



Dirección: QUITO: Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño. Sector El Dorado
GUAYAQUIL: Av. Guillermo Pareja #402 Ciudadela la Garzota
ESTACIÓN COTOPAXI: Panamericana Sur Km. 65, Páramo de Romerillos entrada Parque Nacional de Recreación
Código postal: 170413 / Quito-Ecuador.
Teléfonos: QUITO: 593-2 3975100 al 130 / GUAYAQUIL: 593-4 2627597 - 2627829 COTOPAXI: 593-3 3700271



@IGM_Ecuador



@InstitutoGeograficoMilitar



@GeograficoMilitarEcuador