



Amenazas ambientales e impactos geoestratégicos: estudio prospectivo proyectado al escenario 2042.

Mayor (EJC) Cristhian Leonardo Esquivel Mora

Artículo de investigación para optar al título de:
Magister en Estrategia y Geopolítica

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia
2025

DATOS GENERALES	
Nombre del estudiante	: Mayor (EJC) Cristhian Leonardo Esquivel Mora
Identificación	: 7335669
Programa académico	: Maestría en Estrategia y Geopolítica
Tutor metodológico	: Juan Carlos Aristizabal Murillo
Tutor temático	: Coronel (R) Guillermo Orozco Becerra
Fecha de entrega	: 30 de septiembre de 2025
Extensión	: 8.048 palabras

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

El autor declara que artículo fue escrito de acuerdo con la normatividad de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” (ESDEG) y no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con este. Las posturas y aseveraciones presentadas son resultado de un ejercicio académico e investigativo que no representan la posición oficial ni institucional de la ESDEG, las Fuerzas Militares de Colombia o el Ministerio de Defensa Nacional.

Este capítulo es enteramente mi propio trabajo y no ha sido presentado para la obtención de un título en esta u otra Institución de Educación Superior. Se han referenciado todos los trabajos y puntos de vista de otros autores, así como los datos de otras fuentes utilizadas. No se emplearon herramientas de generación de contenido por Inteligencia Artificial para su elaboración.

El autor acepta ceder los derechos de publicación en favor de la ESDEG y su Sello Editorial de acuerdo con los términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento-No Comercial – Sin Obras Derivadas.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

El autor autoriza que este capítulo sea publicado por el Sello Editorial ESDEG en su repositorio institucional y esté disponible bajo una modalidad de acceso abierto.

Amenazas ambientales e impactos geoestratégicos: estudio prospectivo proyectado al escenario 2042.

Environmental Threats and Geostrategic Impacts: Prospective Study Projected to the 2042 Scenario.

Mayor (EJC) Cristhian Leonardo Esquivel Mora¹
Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Resumen: El estudio analizó cómo las amenazas ambientales reconfiguran el enfoque geoestratégico de las Fuerzas Militares hacia 2042. Entre 2001–2023 Colombia perdió 5,39 Mha de bosque (6,6%), con 1,99 Mha de bosque húmedo primario; 24% de la pérdida ocurrió en cinco núcleos y generó 3,01 Gt CO₂e. La metodología combinó revisión cienciométrica (194 registros en Web of Science y VOSviewer), diagnóstico nacional y análisis prospectivo MICMAC con un panel de cuatro expertos, ponderación 0–3 y una matriz IGO. Resultados: núcleo actual de riesgo por deforestación, contaminación hídrica y emisiones asociadas a economías ilícitas; 2,5 Mt CO₂/año por coca y 4,1 millones de barriles derramados afectan seguridad hídrica y estabilidad. Seis variables estratégicas emergen: teledetección ausente, GEI, terrorismo ambiental, bioacumulación, degradación ambiental y bioquímica de bosques. Conclusión: integrar teledetección, metas de CO₂ y protección conjunta es decisivo para anticipar interrupciones y ajustar doctrina.

Palabras clave: Amenazas ambientales, deforestación, contaminación hídrica, emisiones de CO₂, terrorismo ambiental, seguridad nacional.

Abstract: This study assesses how environmental threats reshape the Armed Forces’ geostrategic approach by 2042. From 2001–2023, Colombia lost 5.39 Mha of forest (6.6%), including 1.99 Mha of primary moist forest; 24% of loss clustered in five hotspots and produced 3.01 Gt CO₂e. The methodology integrated a scientometric review (194 Web of Science records and VOSviewer), a national diagnosis, and a MICMAC foresight analysis with four experts, 0–3 cross-impact scoring, and an IGO action matrix. Results: a current risk core driven by deforestation, water pollution, and emissions tied to illicit economies; 2.5 Mt CO₂/year from coca crops and 4.1 million spilled barrels undermine water security and stability. Six strategic variables emerge: missing remote sensing, GHG emissions, environmental terrorism, bioaccumulation, environmental degradation, and forest biochemical degradation. Conclusion: embedding remote sensing, CO₂ reduction targets, and joint protection is essential to anticipate disruptions and adapt doctrine.

¹ Oficial del Ejército Nacional, profesional en ciencias militares y candidato a magister en Estrategia y Geopolítica, Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”, Colombia. Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-8490-8731>. Contacto: cristhian.esquivel@esdeg.edu.co.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

Keywords: Environmental threats, deforestation, water contamination, CO₂ emissions, environmental terrorism, national security.

Introducción

Entre 2001 y 2023, el territorio colombiano perdió 5,39 millones de hectáreas de bosque, lo que representa una disminución del 6,6% frente a las estadísticas previas al 2000 (Global Forest Watch, 2025). De esta pérdida, 1,99 millones de hectáreas correspondieron a bosques húmedos primarios, equivalentes al 39% del total, reduciendo su extensión en 3,6% (Global Forest Watch, 2025).

El 40% de los factores generadores de deforestación se asocian con el cultivo ilícito de hoja de coca y la explotación ilegal de minerales (UNODC, 2022, 2024). Asimismo, la deforestación generó 3,01 gigatoneladas de CO₂e, y el 24% de la pérdida de cobertura se concentró en zonas estratégicas con núcleos de conflicto (Global Forest Watch, 2025).

Esas áreas, cinco en total, concentraron el 52% de la pérdida total de cobertura arbórea: Caquetá con 791 mil hectáreas, Meta con 665 mil, Antioquia con 592 mil, Guaviare con 425 mil y Putumayo con 335 mil hectáreas, territorios con ecosistemas criminales de tipología histórica, los de mayor afectación para 2024 (Global Forest Watch, 2025). Sin embargo, los impactos ambientales exceden la relación causal lineal entre medio ambiente y deforestación. Otra variable de alto impacto corresponde a la extracción ilícita de yacimientos mineros.

Según el Observatorio de Derechos Humanos y Defensa Nacional (2024), entre 2010 y 2024 se registraron 6.498 capturas por este delito, con epicentros en Chocó, Antioquia, Norte de Santander y Cauca. Emergen, además, otros impactos ambientales. El derrame de crudo, por ejemplo, acumuló entre 1986 y 2015 cerca de 4,1 millones de barriles, producto de 2.575 ataques a infraestructura petrolera. Consecuencias análogas se observaron en 2013, con 233 ataques y 247 mil barriles derramados, y en 2019 con otros 540 barriles.

Los tres impactos—minería criminal, deforestación y derrames de crudo—constituyen expresiones contemporáneas de la afectación ambiental generada en el marco del conflicto armado colombiano. El incremento sostenido de estas amenazas evidencia, desde una perspectiva estratégica crítica, que los enfoques geoestratégicos aplicados para contrarrestarlas, aunque efectivos en términos operacionales, no alcanzan en 2024 una cobertura suficiente.

Esta conclusión, formulada desde una visión de seguridad multidimensional, permite sostener que las acciones estratégicas en iniciativas como el Plan de Campaña Ayacucho 2.0, Visión Amazonía y el componente ambiental del Plan Nacional de Desarrollo no configuran aún la estructura geoestratégica requerida para proteger el medio ambiente frente a:

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

- Primero, amenazas territoriales en constante evolución, cuya expansión depende de economías criminales, que a su vez aumentan problemáticas como la deforestación, producto del cultivo exponencial de *Erythroxylum coca* (hoja ilegal de coca).
- Segundo, ecosistemas criminales con afectación medio ambiental que se han formado en espacios fronterizos, y cuya afectación medio ambiental se relaciona con dos variables de contexto: la situación socioeconómica y la gobernanza débil del Estado en materia de protección ecosistémica.
- Tercero, espacios geográficos con expansión poblacional, cuya forma de subsistencia es la minería criminal o la remoción de capa vegetal para la implementación de actividades criminales, y cuya migración territorial los ha llevado a concentrar sedimentos y conglomerados sobre parques nacionales naturales.
- Cuarto, vacíos en el planeamiento debido a la ausencia de escenarios proyectados a futuros que se alineen con el escenario apuesta del Plan de Transformación de las Fuerzas Militares.

Frente a estos riesgos, y teniendo en cuenta que el fenómeno de afectación medio ambiental transmuta a la par de la naturaleza delictiva en territorio, se plantea, de frente a escenarios de futuro, el siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál será el impacto generado por las amenazas ambientales sobre el enfoque geoestratégico de las Fuerzas Militares en el escenario 2042? Que tal sentido, es un indispensable establecer que el 2042 es la fecha límite para materializar las líneas y variables estratégicas planteadas por el plan de transformación de las fuerzas militares. A ese año, la construcción estratégica diseñada para garantizar la estabilización del territorio sin conflicto debería haber alcanzado objetivos intermedios precisos conexos de la intervención territorial exitosa y al tránsito de núcleo de conflicto hacia territorio de paz (PTFFMM, 2018).

Para responder al interrogante se planteó como objetivo general desarrollar un estudio prospectivo que identifique los impactos generados por amenazas ambientales sobre el enfoque geoestratégico de las Fuerzas Militares en el escenario 2042. Completar el objetivo ameritó un análisis conceptual de la relación que hay entre afectación medioambiental, enfoques estratégicos y prospectiva desde las escuelas geopolíticas contemporáneas.

Para tal fin se emplearon las contribuciones teóricas y metodológicas de Eckersley (2008); Carpio (2021); Jiménez (2017); UNODC (2024); Godoy (2022); González (2022); Kjøk y Lia

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

(2007); Gleick (2006); Biresselioglu y Yumurtaci (2015); Phan, Narayan, y Gong (2021); Grygiel (2006); Margitay, Oshurkevych, Pankivskyi, Drovnin, y Kurenda (2025); Yutilova, Shved, Rozantsev, y Adamski (2025); Majín (2021); Forero (2023); Tibocha, Correa, y Sánchez (2018); Westing (1984). Una vez se explican los elementos conceptuales del problema se pasa a la identificación del núcleo de amenazas relacionadas con la afectación del medio ambiente, para lo cual se emplea una matriz de análisis y relación de datos configurada en la tabla 2, a partir de las contribuciones cualitativas y cuantitativas generadas por UNODC (2021, 2024), Vera (2021), Verano (2000), Espinel y Josa (2020) y el Observatorio de Memoria y Conflicto (2025).

Las dos primeras partes se consideran fases diagnósticas, y la integración y análisis de datos permitieron aplicar en la tercera fase un estudio de variables estructurales con el software MICMAC. Para ello, la investigación contó con un panel de cuatro expertos que construyó la matriz de factores de cambio (Anexo 3) y la ponderó con las reglas funcionales de MICMAC.

Al final, se graficaron los resultados en un plano de influencias e independencias y, con las variables estratégicas seleccionadas—seis en total—, se avanzó al ejercicio de triangulación teórica en la tercera parte. Allí se explicaron las variables estratégicas mediante tres enfoques clásicos conexos a la teoría de seguridad y defensa nacional, tomando como autores clave a Barry Buzan, Carl von Clausewitz y Hans Morgenthau.

Metodología

Esta investigación fue de enfoque cualitativo y tipo exploratorio. Para su realización se llevó a cabo un estudio prospectivo basado en el diseño de funcional de estudios prospectivos planteado por Mojica (2010), y cuya base conceptual se extrajo de Eckersley (2008); Carpio (2021); Jiménez (2017); UNDOC (2024); Godoy (2022); González (2022); Kjøk y Lia (2007); Gleick (2006); Biresselioglu y Yumurtaci (2015); Phan, Narayan, y Gong (2021); Grygiel (2006); Margitay, Oshurkevych, Pankivskyi, Drovnin, y Kurenda (2025); Yutilova, Shved, Rozantsev, y Adamski (2025); Majín (2021); Forero (2023); Tibocha, Correa, y Sánchez (2018); Westing (1984).

De acuerdo con Mojica (2010), la construcción de escenarios de futuro depende de la identificación de variables estratégicas con base en el estudio cualitativo de factores de cambio, tecnologías conexas y tendencias macrotendencias relacionadas con cambios ambientales y demográficos. Para llevar a cabo el proceso de investigación, y, siguiendo a Mojica (2010), se establecieron las variables estratégicas, se desarrollaron tres fases, las cuales se alinean con los tres objetivos específicos.

La investigación se estructuró con una fase cuantitativa aplicada al desarrollo metodológico. Se delimitó el universo de consulta con un barrido sistemático en bases de datos, priorizando Web of Science por su pertinencia en prospectiva, seguridad nacional y protección ambiental.

Mediante una ecuación de búsqueda estandarizada y depurada, se recuperaron 194 registros y se procesaron en VOSviewer para construir mapas de concurrencia. A partir de los clústeres, se identificaron categorías centrales y relaciones emergentes entre cambio climático, violaciones de derechos humanos y violencia, junto con factores adicionales como calidad del aire, efecto invernadero y bioacumulación.

Seguidamente, se realizó una fase de revisión conceptual guiada por escuelas geopolíticas contemporáneas. El análisis integró aportes clásicos que sitúan al medio ambiente como activo estratégico del Estado, y examinó dos génesis de afectación en conflicto: economías criminales y coerción ambiental. Con base en evidencia sectorial (coca en PNN, ataques a oleoductos, hidroterrorismo), se trazaron patrones territoriales y tipologías de daño ecológico. Esta fase permitió sustentar la noción de victimización ecosistémica y su traducción en riesgos securitarios, relevantes para el caso colombiano.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

Con base en lo anterior, la tercera fase abordó el diagnóstico nacional del núcleo de amenazas. Se confrontaron lineamientos del Plan de Transformación FFMM 2042 con datos técnicos recientes para definir tres vectores de mayor disrupción: deforestación, contaminación hídrica y emisiones de GEI asociadas a economías ilícitas. Se elaboró una matriz de amenazas que relacionó magnitud del daño, factor generador y efectos geoestratégicos, evidenciando brechas doctrinales y operacionales en la protección de ecosistemas estratégicos y activos naturales críticos.

Luego, se desarrolló una fase prospectiva con el instrumento MICMAC bajo el método de Godet. Un panel de cuatro expertos identificó veinte factores de cambio y los describió en una matriz cualitativa; posteriormente, se aplicó una ponderación cruzada 0–3 para estimar influencias y dependencias. El plano resultante aisló seis variables estratégicas de alta influencia: ausencia de tecnologías de observación remota, emisiones de GEI, terrorismo ambiental, bioacumulación de contaminantes, degradación ambiental y degradación bioquímica de bosques. Estas variables guiaron la priorización de riesgos emergentes.

Por último, se ejecutó una fase de integración operativa con una matriz IGO orientada a la acción. Se vincularon las seis variables estratégicas con decisiones de política, capacidades y actores responsables, proponiendo: incorporación de teledetección al planeamiento militar, reducción de CO₂ integrada a defensa, esquemas de protección conjunta ante eco-terrorismo, protocolos de medición de contaminantes, articulación ambiente-defensa y priorización geoestratégica de zonas críticas. Con ello, se cerró el ciclo metodológico, traduciendo hallazgos prospectivos en rutas de implementación alineadas al escenario 2042.

Cienciometría aplicada el desarrollo metodológico.

Con el fin de delimitar la búsqueda categórica de información, se llevó a cabo un ejercicio de revisión de bases de datos, siendo Web of Science la mejor opción en materia académica relacionada con prospectiva, seguridad nacional y protección del medio ambiente.

Para realizar la búsqueda se desarrolló un proceso secuencial, el cual se dio con base en la ecuación de búsqueda: * foresight AND enviroment or enviromental AND National ADN security OR National AND Defense*. Los resultados emergentes de la búsqueda se presentan en el siguiente mapa de concurrencia:

Figura 1. Resultado del proceso de búsqueda de información



Nota: elaboración propia con información recuperada de Vos Viewer (2025)

Los tres factores relevantes, derivados de la concurrencia terminológica, permiten concertar que:

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

- Primero, la conservación medio ambiental, la prospectiva y la seguridad y defensa nacional radican en la categoría: seguridad alimentaria.
- Segundo, la conservación medio ambiental, la prospectiva y la seguridad y defensa nacional radican en la categoría: seguridad energética.
- Tercero, la conservación medio ambiental, la prospectiva y la seguridad y defensa nacional radican en la categoría: seguridad hídrica. En esta categoría se menciona China como Estado conexas a la mayor cantidad de publicaciones indexadas Q1 y Q2. Ello significa que China es un país generador de investigación relacionada con seguridad ambiental, seguridad energética y seguridad hídrica, tal y como se observa en gráfico de concurrencias.

Conceptualización de la Interacción entre Afectación Medioambiental, Enfoques Estratégicos y Prospectiva desde las Escuelas Geopolíticas Contemporáneas.

Entender la relación entre afectación medioambiental, enfoques estratégicos y prospectiva, amerita establecer un marco de revisión de literatura centrado en escuelas geopolíticas contemporáneas y modernas. Es decir, pensamiento clásico geopolítico en el que se sitúa al ecosistema (medio ambiente), como un principio clave para el desarrollo nacional (Eckersley, 2008).

Es así, que un primer punto de vista para debatir la relación conceptual entre las tres categorías pertenece a Carpio (2021), quien discute que la protección medioambiental es una responsabilidad del Estado y de sus estructuras de seguridad nacional (Carpio, 2021).

Para ello, es decir, proteger al medio ambiente a partir de enfoques público-estratégicos, hay que abordar la naturaleza intrínseca de factores que generan afectación medioambiental, mediante las dos génesis productoras de transgresión ecosistémica en tiempo de conflicto: sistemas criminales e impacto ambiental con fines coercitivos.

La primera es la afectación medioambiental producto de la instauración de sistemas criminales para la financiación del terrorismo (Jiménez, 2017).

En caso colombiano, tal afirmación refiere a que los sistemas criminales económicos regionales impulsan la generación de acciones terroristas y hostiles, las cuales producen a un

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

mismo tiempo afectación o impacto estructural en zonas ambientales especiales (UNODC, 2024); (Godoy, 2022).

Un ejemplo para la anterior afirmación se encuentra en la variable de estudio “presencia de cultivos de hoja ilegal de coca en los parques naturales nacionales (PNN)” (Ver figura en [Anexo 1](#)).

Según el informe de estadísticas de cultivos de coca en áreas de manejo especial 2023, aproximadamente el 4 % del área total de cultivos de coca en Colombia se encuentra dentro de los PNN. Además, 13 parques nacionales reportaron presencia de coca en 2023, siendo los más afectados Paramillo, La Paya, Nukak y Catatumbo Barí, los cuales concentraron el 71 % del total de cultivos en estas áreas protegidas. La región de la Amazonía y el Caribe son las más impactadas, con el parque La Paya y Paramillo liderando en extensión de cultivos. Esta situación representa una amenaza significativa para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brindan estas áreas.

El cultivo de hoja ilegal de coca en los PNN representa una transmutación en el modelo expansionista que se ha dado al narcotráfico en sus dos primeros eslabones. De ahí a que acerca del fenómeno se pueda hablar en el marco de la geografía y geopolítica interna del narcotráfico (González, 2022).

La segunda es la afectación medioambiental con fines coercitivos. Esa conducta, se puede enmarcar en el concepto de terrorismo ambiental, explorado en la contribución científica de tres autores, cuyos pensamientos convergen en la utilización de terrorismo ambiental para impactar activos estratégicos de alto nivel nacional. Esos tres autores son: Kjøl y Lia (2007); Gleick (2006); Biresselioglu y Yumurtaci (2015).

La perspectiva de los autores radica en un tipo de afectación específica: la hídrica a través de acciones ligadas con el terrorismo. El hidro terrorismo es un método de coerción poblacional que toma en la acción disruptiva sobre acuíferos primarios una técnica de afectación hostil con impactos regionales y nacionales.

Producir actos terroristas en contra de fuentes hídricas es una práctica común por parte de actores insurgentes que emplean tácticas asimétricas en conflictos de tipología insurgente. De hecho, como práctica es repetitiva y su intensidad común y transversal es afectar al actor poblacional para indisponer su aceptación y percepción social frente a la capacidad de protección que un Estado tiene para con sus recursos naturales estratégicos.

Para tal fin, los actores armados emplean métodos y medios terroristas convencionales, cuyas consecuencias ambientales principales son el impacto socio económico y la destrucción de infraestructura crítica (Phan, Narayan, y Gong, 2021).

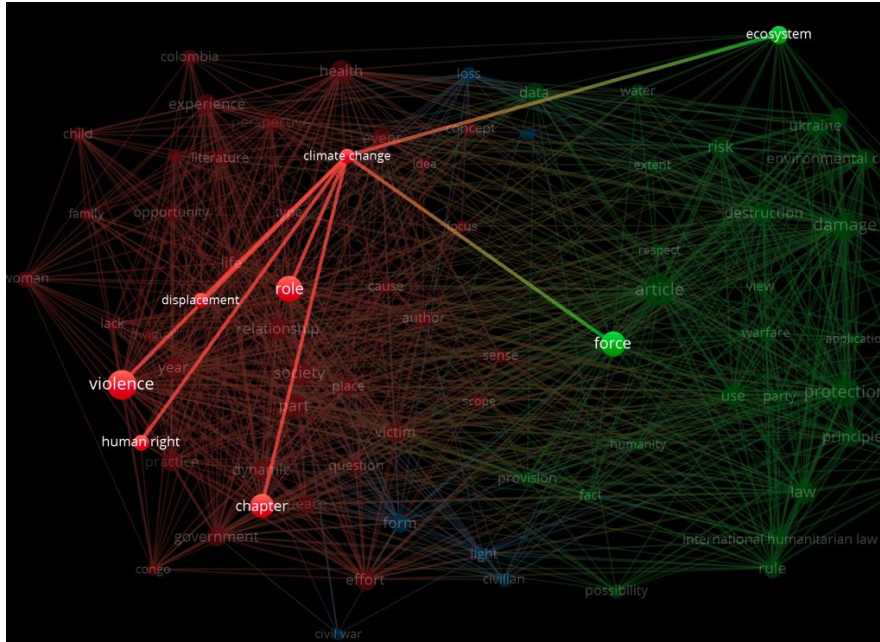
Al desarrollar acciones hidro terroristas, un grupo armado busca al tiempo desarticular la visión nacional conexas a la protección del medio ambiente, pero sobre todo a la fuerza y capacidad preventiva de un gobierno o Estado en materia de políticas de Estado para resguardar recursos naturales.

Ese entendimiento se observa en versiones geopolíticas clásicas, donde la responsabilidad estado céntrica es el resguardo de vías de comunicación, puntos fronterizos y recursos naturales (Grygiel, 2006).

Entonces, en un punto de vista clásico, la afectación medioambiental tiene relación con los objetivos endógenos de una estructura criminal; que, para el caso colombiano, y concerniente a la destrucción de infraestructura petrolera, busca el derramamiento de crudo sobre ecosistemas especiales; pues el espacio geográfico afectado representa una de tres variables: importancia geoestratégica para la intención armada del actor, relevancia geopolítica o vulnerabilidad estatal frente a métodos, medios o instrumentos para la protección de activos estratégicos.

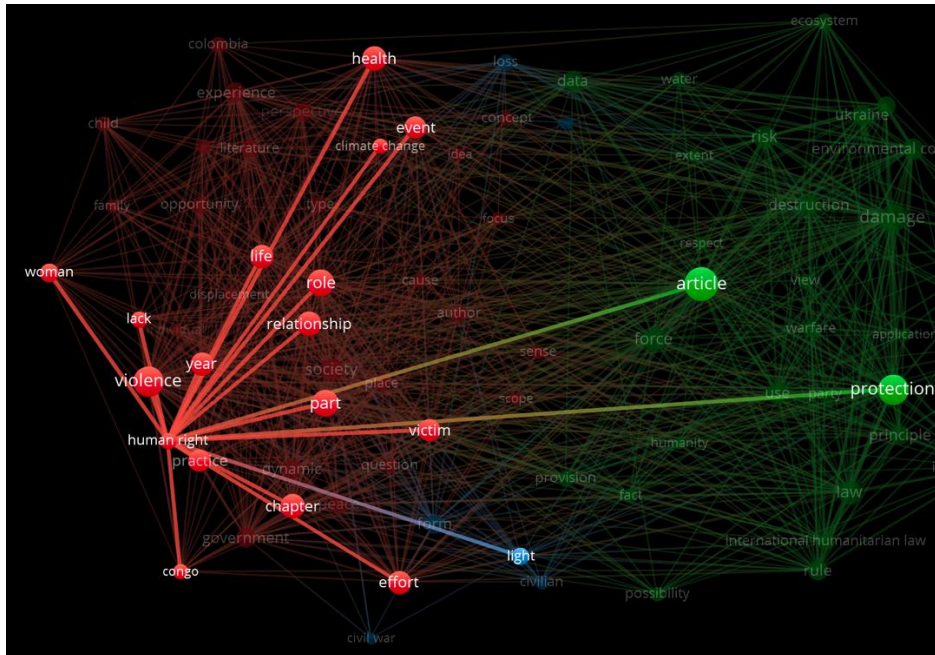
Hasta acá, la relación de impactos ambientales derivados del conflicto armado se centra en conductas criminales y eco terroristas, así como en dos categorías científicas de estudio transversal. Dichas categorías son cambio climático y violación de derechos humanos, y se hallaron con el ejercicio de análisis de concurrencia de términos (concurrencia cinco) en fuentes de información conexas a las investigaciones de Margitay, Oshurkevych, Pankivskyi, Drovnin, y Kurenda (2025) y Yutilova, Shved, Rozantsev, y Adamski (2025) (Ver figura 2 y 3):

Figura 2. Términos relacionados clúster (ii)



Nota: elaboración propia con Vos Viewer (2025). El término con mayor concurrencia es Violencia asociado con Cambio Climático.

Figura 3. Términos relacionados clúster (iii)



Nota: elaboración propia con Vos Viewer (2025). El término con mayor concurrencia es violación de Derechos Humanos, Violencia, Salud pública, y Mujer.

Con la revisión cuantitativa se comprueba a partir de una relación conceptual que conflicto y afectación medio ambiental son sinónimos de impacto materializado en efectos ambientales adversos como consecuencia de la hostilidad y núcleo conflictual.

En entorno colombiano, la generación de impactos a partir de una revisión científica de las acciones provocadas por el conflicto está presente en un número limitado de investigaciones. Sobre todo, a nivel doctoral, campo en el que se halla Majín (2021), y cuya proposición afirma que el conflicto armado en su accionar hostil por factores intangibles derivados sí es un vector generador de impactos. Por eso, es que Majín (2021) pone en el escenario científico esta consideración: medio ambiente como víctima del conflicto armado.

Tal victimización surge de la afectación ambiental y daño irreversible que provocan los actores inmersos en conflicto o sus actividades derivadas. Las consecuencias ambientales provocadas por la confluencia de factores de inestabilidad económicos y armados son motivo de debate en campos académicos bioéticos como el contexto de Majín (2021) o jurídicos normativos como se presenta en la Sentencia T-622 de 2016.

La sentencia reconoce al Río Atrato como víctima del conflicto armado y la justificación de los argumentos jurídicos radican en: i) reconocimiento porque del Río dependen los derechos ambientales de comunidades vulnerables; ii) reconocimiento porque el Río es necesario para el sostenimiento social de comunidades vulnerables; iii) reconocimiento porque el Río representa derechos bioculturales.

Como víctima del conflicto armado, el medio ambiente representa en Colombia un factor especial de seguridad nacional, pues de su protección depende la subsistencia de conglomerados sociales conectados con el uso directo de un recurso natural estratégico.

Tanto las posturas académicas como la producción jurisprudencial conectan medio ambiente y conflicto a través del reconocimiento de la victimización ecosistémica, producto de economías criminales, hostilidad entre actores o consecuencia expansiva como de la deforestación.

La deforestación se ha dicho anteriormente es el resultado de la instauración de economías criminales dependientes del narcotráfico o explotación ilícita de yacimientos mineros (Forero, 2023).

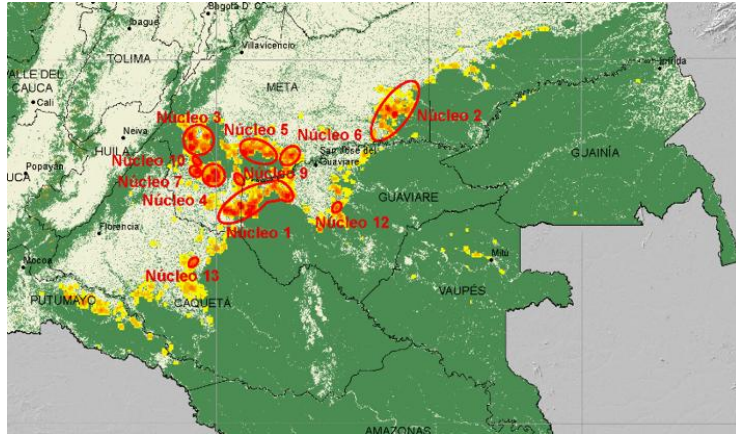
Pero, en un campo de estudio geo referencial su ubicación dejaría entrever patrones característicos territoriales. Sobre todo, en zonas con afectación por convergencia de actores

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

armados, economías ilícitas y otro componente: la cercanía de los cultivos de coca a puntos fronterizos (Ver figura 2 Núcleos de deforestación).

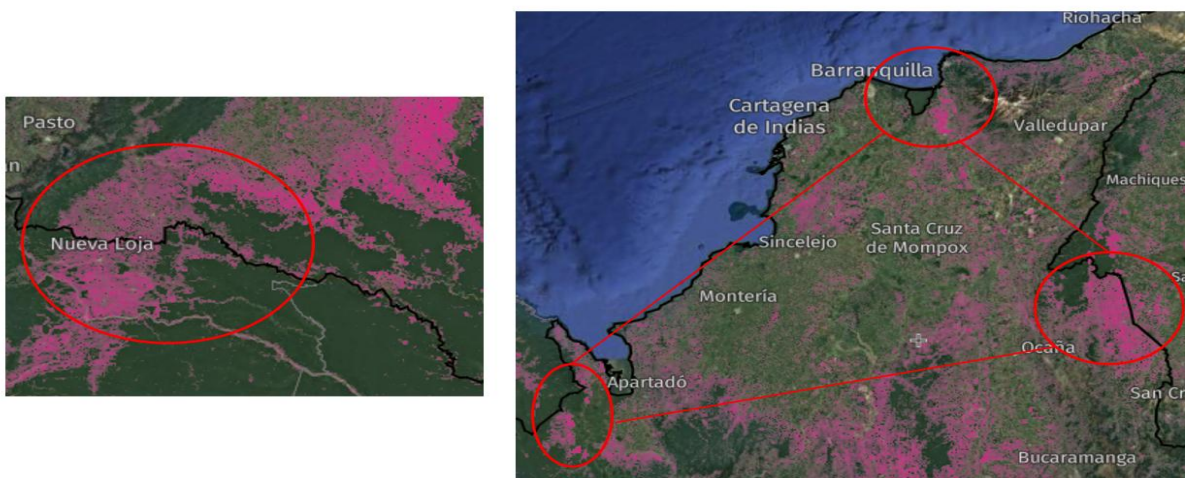
Figura 2. Núcleos de deforestación



Nota: información recuperada de IDEAM (2024)

En óptica general, la ubicación promedio de los núcleos de deforestación se ubica en el sur oriente y occidente del territorio nacional. Sin embargo, al contrastar la ubicación de núcleos con el software Global Forest Watch (2025), el patrón de afectación con cercanía fronteriza se hace más notable:

Figura 3. Deforestación en zonas fronterizas



Nota: información recuperada de GFW (2025)

La deforestación como fenómeno en las fronteras representa un patrón geográfico que ya otras versiones como las de Gonzáles (2022) o Tibocho, Correa, y Sánchez (2018) han demarcado.

Sin embargo, los estudios interdisciplinarios registrados a favor del análisis del fenómeno son reducidos, y por el contrario, no hay literatura suficiente en el campo de la seguridad colombiana para crear hipótesis exploratorias acerca de la afectación medio ambiental producto del conflicto armado.

Si bien hay contribuciones con enfoques cualitativos acerca del problema – sobre todo en materia de derechos humanos – los enfoques cuantitativos no se asocian al entendimiento de la relación entre conflicto y afectación medio ambiental.

Investigaciones como las de Majín (2021) o la Sentencia T-622 de 2016 demuestran que la transgresión medio ambiental es un hecho de investigación en primeras fases.

Por esa razón, el estudio de amenazas ambientales no se ajusta a la necesidad contextual, ya que desconocer la génesis, evolución y cambio del núcleo de amenazas debilita el entendimiento militar conexo a la estructuración de estrategias de protección medio ambiental precisas.

En tal sentido, comprender que el conflicto armado sí es un factor dinámico de degradación ambiental permite pasar a una segunda parte de investigación, en la que se expone el núcleo de amenazas ambientales, pero en este caso aplicado a Colombia.

Por ahora es importante resaltar que la evolución de amenazas ambientales depende de variables asociadas a economías criminales, intereses terroristas y utilización del medio ambiente como un arma de guerra (Westing, 1984).

Comprobar esta tesis amerita aumentar la producción científica acerca del problema a partir de métodos inclinados a una aplicación de instrumentos cuantitativos más que cualitativos. De ahí que la utilización de un MICMAC y un análisis estructural de variables sean parte de la contribución científica del presente estudio.

Sin embargo, antes de aplicar el instrumento prospectivo es importante analizar el núcleo de amenazas ambientales en contexto colombiano, ya que las contribuciones configuradas hasta el momento asocian las categorías del problema, pero en una óptica científica internacional, ajena a las conductas transgresoras en contexto nacional.

Por eso, en el próximo capítulo, a la luz del Plan Estratégico de Transformación de las FFMM 2042, se realiza una crítica descriptiva de los elementos del plan que termina con la

exposición técnica del núcleo de amenazas disruptivas para el medio ambiente (Tabla 2), así como también la deducción temática que conlleva a la aplicación final de un instrumento MICMAC.

Núcleo de amenazas ambientales en Colombia: análisis con el enfoque geoestratégico proyectado al escenario 2042 en las Fuerzas Militares.

La evolución de las amenazas y su impacto al enfoque de seguridad ambiental en caso colombiano generó la construcción de objetivos estratégicos institucionales proyectados a un escenario de futuro. Exactamente 2042.

A través del Plan Estratégico de Transformación 2042, los actores militares coincidieron al reconocer la degradación medioambiental como una amenaza prioritaria para la seguridad nacional, categorizándola dentro de las *otras áreas misionales* junto con la gestión del riesgo de desastres.

Esta categorización refleja un entendimiento institucional de que la protección ambiental trasciende el marco operacional tradicional y requiere un enfoque multidimensional que integre capacidades conjuntas, coordinadas e interagenciales (CDO FFMM, 2018).

En una perspectiva institucional, la relación entre degradación ambiental y economías ilícitas, particularmente referente a la explotación ilegal de recursos naturales estratégicos, es una correlación causal.

Desde esta perspectiva, los actores criminales aprovechan espacios geográficos para actividades como minería ilegal, deforestación y contaminación de fuentes hídricas, generando la afectación estructural de zonas ambientales especiales, lo que compromete objetivos geoestratégicos conexos a la protección del medio ambiente.

En materia de procedimientos estandarizados, el PEMT 2042[†] no detalla protocolos específicos para la protección medioambiental. Sin embargo, establece como objetivo estratégico la contribución al desarrollo sostenible del país mediante el empleo de capacidades militares, lo que implica desarrollar doctrina y procedimientos operacionales que integren la variable ambiental en la planificación y ejecución de operaciones militares, especialmente en lo relacionado con la protección de activos estratégicos naturales y la preservación de ecosistemas críticos.

[†] Plan de Transformación de las Fuerzas Militares 2042

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

No obstante, el enfoque y visión dados por las FFMM al concepto de seguridad ambiental deja a un lado el estudio de consideraciones estratégicas adecuadas para identificar patrones de entorno que incrementan y aceleran la degradación del medio ambiente.

Es por esa razón, que las variables estratégicas identificadas en el plan y que conforman el escenario 2042 no son las que se ajustan a una proyección estructural en el marco de los 17 años siguientes (de 2025 a 2042).

El argumento surge porque la interpretación realizada en el primer capítulo identifica tendencias y categorías temáticas no conocidas o exploradas con rigor mediante la perspectiva estratégica de las fases planeadas para la transformación de las misiones y visiones militares proyectadas a 2042.

En el marco de esa estrategia militar, la protección del medio ambiente representa un desafío geoestratégico para las Fuerzas Militares porque la hoja de ruta trazada no incluye el reconocimiento de amenazas con capacidad disruptiva o de transgresión.

De hecho, la ausencia de conocimiento acerca de las amenazas ambientales emergentes se evidencia en el limitado espectro que se ha dado al reconocimiento de problemáticas diferentes a la deforestación o contaminación hídrica. Ambos, temas relevantes en el marco de la producción científica vigente.

Ante la anterior perspectiva, la transformación futura de las FFMM enfoca un esfuerzo parcial a la protección del medio ambiente, constituyendo tareas estratégicas direccionadas únicamente a contrarrestar amenazas reconocidas por impactos históricos o antecedentes, más no amenazas inesperadas o emergentes.

Así los términos, identificar el núcleo de amenazas vigentes enmarcadas en la óptica tradicional del Plan de Transformación requiere revisar cuatro acciones transgresoras, conectadas con la afectación medio ambiental masiva.

Esas acciones provienen de perspectivas cualitativas y cuantitativas que se han desarrollado a partir de consultas a fuentes de información con visión y carácter técnico.

Para el ejercicio las fuentes registradas con información científica, de las que sale una postura crítica hacia la amenaza son Calderón y Benavides (2022), acerca de la pérdida de capa vegetal, los datos registrados para Colombia en Global Forest Watch, (Bonilla, 2022) y su contribución frente a la contaminación de acuíferos, el Informe de Monitoreo de Cultivos de Hoja

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Illegal de Coca (2022, 2023 y 2024) (UNDOC, 2024), y el Informe de Explotación Ilícita de Yacimientos Mineros de UNDOC (2022).

Con estas fuentes de información se construyó una matriz de análisis de amenazas, la cual abarca tres acciones con mayor capacidad de disrupción y transgresión: la deforestación, la contaminación hídrica y emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

Esas tres acciones poseen información técnica suficiente para conformar el núcleo de mayor afectación medioambiental, producto de hostilidades provocadas por los sistemas de amenazas permanentes y persistentes que han encontrado en la disrupción medio ambiental un vector de impacto público con características geoestratégicas. El análisis de esas tres acciones se registra con la tabla 2:

Tabla 2. Núcleo de amenazas al enfoque de seguridad ambiental aplicable a contexto colombiano (escenario presente).

Amenaza	Descripción	Factor Generador	Impacto Geoestratégico
Deforestación	5.60M hectáreas perdidas (2001-2024). 6.8% cobertura arbórea. 3.19Gt emisiones CO ₂ . 198,000ha pérdida en 2024.	Coca: 253,000ha (2023). 2,664t producción cocaína. Minería ilegal: 98,567ha EVOA, 49% en zonas protegidas.	Compromete seguridad ambiental y obligaciones constitucionales militares (Art. 64, 79, 95.8).
Contaminación hídrica	3.7M barriles derramados desde 1986. Afectación: 65,000m ² suelo, 40,500m ríos.	Conflicto armado: Ataques a oleoductos por grupos ilegales. Robo de crudo.	Afecta recursos hídricos estratégicos. Compromete estabilidad territorial y seguridad nacional.
Emisión CO ₂	2.5M toneladas CO ₂ /año por cultivos coca. 1% emisiones nacionales.	Cultivos coca: Deforestación, quema, agroquímicos, procesamiento.	Degrada ecosistemas reguladores climáticos y seguridad hídrica regional.

Nota: Elaboración propia con base en UNODC (2021); UNODC (2024); Vera (2021); Verano (2000); Espinel y Josa, (2020); Observatorio de Memoria y Conflicto (2025); una versión completa de esta tabla se puede analizar en el **Anexo 1**, ubicado en el archivo **Excel Proceso_investigación**

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

La deforestación, la contaminación hídrica y las emisiones de CO₂ – otros gases, conforman el núcleo de amenazas que, por razones conexas con el narcotráfico, la minería criminal y fenómenos alternos afectan y/o transgreden el enfoque geoestratégico diseñado para las FFMM sobre el escenario 2042.

El plan estratégico de transformación como apuesta para afrontar problemáticas de futuro incluye amenazas cualitativas y cuantitativas conexas a la transgresión del medio ambiente. Sin embargo, el plan no proyecta la identificación y estudio de nuevos riesgos y amenazas correlacionadas.

Por esa razón, la brecha de conocimiento desarticula el propósito del plan pues la rápida evolución de riesgos y amenazas ambientales deja a un lado el entendimiento tradicional dado a las tres amenazas descritas en la tabla 2.

Siendo así, el concepto prospectivo del plan fallaría en la proposición de variables estratégicas derivadas del cálculo estructural necesario para plantear escenarios de futuro.

A eso, hay que sumar que la literatura colombiana es escasa y desde el campo académico de la defensa nacional hay una producción científica reducida; de ahí que las investigaciones analizadas se centraran en temas relacionados con la transgresión medio ambiental a partir de una óptica internacional, en donde surgen temas relevantes como la degradación ambiental por fines terroristas y generación de consecuencias ambientales en el campo biofísico y bioquímico. Temas que no se hallan en la investigación nacional contemporánea.

Por los argumentos previos, identificar amenazas emergentes en contra del enfoque de seguridad nacional proyectado a 2042 se vuelve un imperativo estratégico para mejorar la probabilidad de cumplimiento del escenario configurado en el Plan de Transformación de las FFMM.

Para tal fin, se aplica un instrumento de análisis prospectivo que coadyuve a desarrollar un estudio estructural de variables que en este caso desempeñarán el rol de amenaza no prevista o emergente.

Identificar amenazas en surgimiento con posibilidad emergente es un proceso clave para prevenir las génesis que produce en contexto un núcleo de fenómenos transgresores no esperados o anticipados.

Por lo tanto, la siguiente parte del artículo expone los resultados obtenidos de la aplicación de un instrumento MICMAC, cuyo objetivo fue concertar el nuevo núcleo de amenazas y riesgos geoestratégicos que ponen en peligro el marco de seguridad ambiental nacional.

Amenazas y desafíos de futuro: aplicación de instrumento MICMAC al núcleo de amenazas ambientales proyectadas sobre el escenario 2042 en contexto colombiano.

La interacción entre afectación medioambiental, enfoques estratégicos y prospectiva representa un desafío crítico en el contexto colombiano, especialmente cuando se proyecta hacia el escenario 2042. Investigaciones recientes han demostrado que fenómenos como la deforestación, la contaminación hídrica y las emisiones de gases de efecto invernadero, vinculados a economías ilícitas y transgresiones criminales, generan impactos significativos en la seguridad ambiental y nacional.

Sin embargo, el Plan Estratégico de Transformación de las FFMM 2042 carece de un enfoque integral para identificar amenazas emergentes y anticipar riesgos disruptivos. Por ello, este estudio aplica el instrumento MICMAC para analizar el núcleo de amenazas ambientales proyectadas, estableciendo un marco prospectivo que permita integrar variables estratégicas en el diseño de políticas de protección ambiental y seguridad nacional.

Para tal fin, el análisis de variables estructurales se lleva a cabo con la metodología técnica de Godet (2000). Significa entonces que la aplicación del instrumento se llevó a cabo en dos fases: identificación de factores de cambio[‡] y graficación de plano de variables dependientes e independientes.

La identificación de los factores de cambio contó con la participación del grupo de cuatro expertos. Su planteamiento y descripción se plasmó en el Anexo 3 Matriz de factores de cambio. Para su identificación, el panel de expertos llevó a cabo el siguiente ejercicio:

- Primero, revisó las dos primeras partes de diagnóstico, así como también la literatura relacionada en el archivo excel: SCOPUS_INV_MEDIO_AMBIENTE.

[‡] El concepto de factores de cambio hace alusión a la matriz de acciones de futuro que, indagadas y propuestas por los expertos se convierten en desafíos o amenazas de futuro sobre el escenario 2042.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

- Segundo, concertó de manera colectiva una lista de 20 factores de cambio. Estos factores surgen del debate crítico que los expertos realizaron acerca de la relación entre conflicto armado, riesgos geopolíticos, afectación medio ambiental y objetivos terroristas asociados a la actividad hostil de un grupo armado.
- Tercero, describió los factores de cambio a través de una matriz cualitativa diseñada con el modelo metodológico de Rueda y Claros (2022), en el que se expone el factor y se describe su génesis conceptual. (Ver anexo 3 Matriz de factores de cambio).

La matriz de factores de cambio desarrollada se puede analizar en el Anexo 3 y está compuesta por 20 factores en totalidad. Estos factores exponen una perspectiva geoestratégica de los impactos ambientales vinculados al conflicto armado y las economías ilícitas. Los expertos destacaron en la matriz de cambio la interacción entre elementos estructurales como la deforestación, la contaminación hídrica, la bioacumulación de contaminantes y la vulnerabilidad fronteriza, entre otros.

Cada factor identificado fue descrito con base en su génesis conceptual y su relación directa con el entorno geopolítico nacional. Por ejemplo, la ausencia de tecnologías avanzadas para monitorear ecosistemas se presenta como un desafío técnico que limita la capacidad de anticipación frente a amenazas ambientales en tiempo real.

Asimismo, la fragmentación de ecosistemas estratégicos, producto de actividades ilícitas, genera una desconexión funcional que impacta la resiliencia ecológica del territorio. Estos factores no solo reflejan las dinámicas de transgresión ambiental, sino que también evidencian patrones territoriales específicos que requieren atención estratégica.

La contaminación atmosférica y la emisión de gases de efecto invernadero, derivadas de actividades como el cultivo de coca y la minería ilegal, fueron descritas como variables con implicaciones directas sobre la calidad ambiental y la regulación climática regional. Por su parte, la bioacumulación de agentes químicos en ecosistemas estratégicos, resultado del uso intensivo de agroquímicos y solventes industriales, representa un fenómeno disruptivo que afecta la biodiversidad y los servicios ecosistémicos esenciales.

Estos factores se integran en el análisis estructural como componentes críticos para el diseño de estrategias de protección ambiental.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

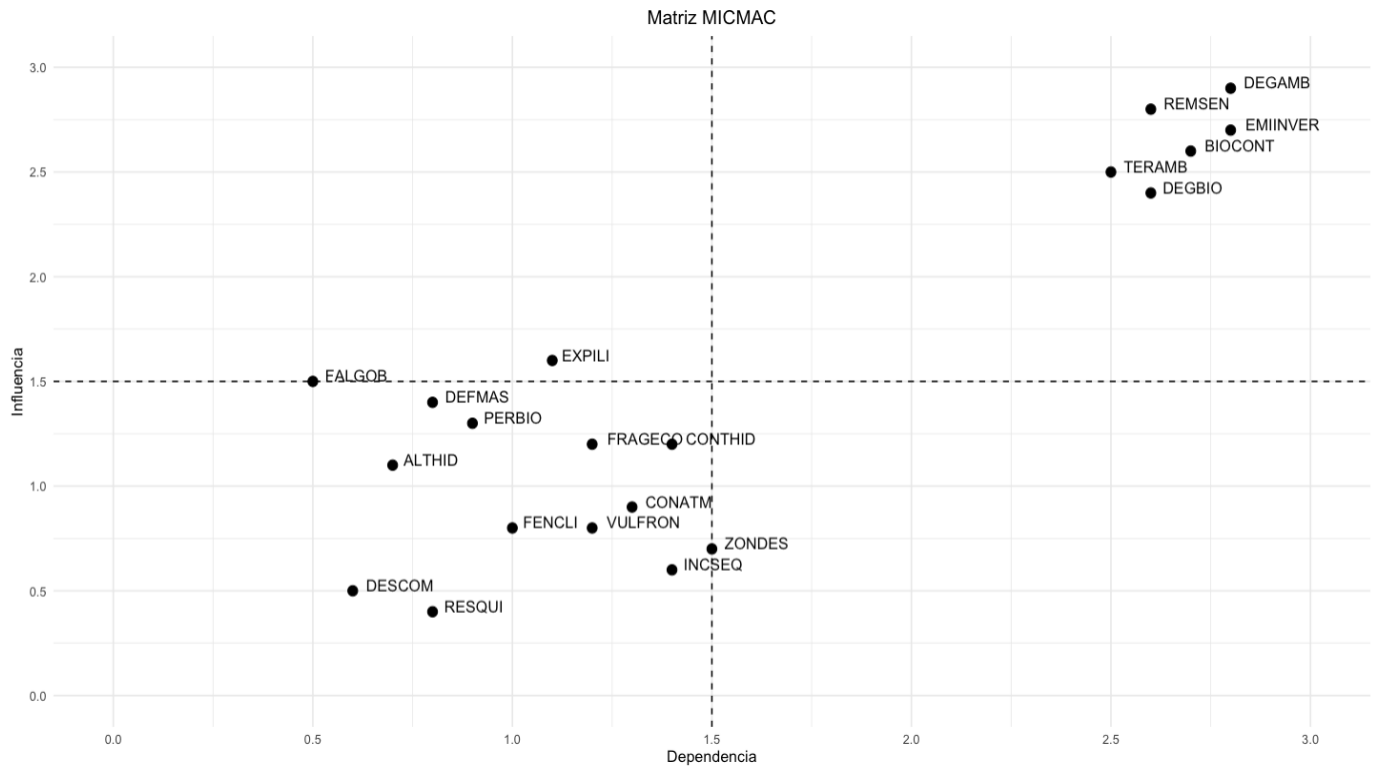
Bogotá D.C., Colombia

En términos prospectivos, la vulnerabilidad fronteriza, la explotación ilícita de recursos naturales y el terrorismo ambiental fueron descritos como factores que amplifican los riesgos geoestratégicos en zonas de alta importancia ecológica.

Su descripción técnica expone la necesidad de fortalecer la gobernanza ambiental y las capacidades institucionales para prevenir transgresiones masivas. La interacción entre estos factores, junto con otros como la pérdida de biodiversidad y la alteración de ciclos hidrológicos, configura un panorama complejo que demanda enfoques multidimensionales para garantizar la estabilidad territorial y la sostenibilidad ecológica en el escenario proyectado hacia 2042.

Ahora bien, una vez identificados los factores de cambio se pasó a la graficación de las variables estratégicas. Para tal fin se aplicó un ponderación y correlación causal de los factores de cambio, concertando como escala de puntuación un rango de valores que va de 0 a 3, donde 0 es relación de variables nula, 1 es relación débil y poco dependiente; 2 es relación de dependencia frecuente y 3 relación de dependencia alta. El desarrollo de la matriz MICMAC (cuadro) se puede analizar en el anexo 4:

Figura 4. Matriz MICMAC



Nota: elaboración propia

El ejercicio de análisis y correlación de variables II determinó que los factores con más independencia e influencia, y que por ende se transforman en variables estratégicas, son:

- Ausencia de Tecnología Remote Sensing
- Emisión de CO₂ y Gases de Efecto Invernadero
- Terrorismo Ambiental
- Bioacumulación de Contaminantes
- Degradación medio ambiental
- Degradación bioquímica de los bosques

En total se registran seis variables estratégicas, lo cual refiere a cuatro amenazas y dos desafíos. Para explicar los resultados obtenidos hasta acá se pasa a la siguiente parte del artículo: triangulación teórica de resultados.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Por el momento, la fase de diagnóstico y aplicación del instrumento MICMAC sobre los 20 factores de cambio permite concertar que la transformación temprana de las amenazas ambientales constituye un fenómeno de estudio a la luz de teorías clásicas de seguridad y defensa nacional. Lo anterior, porque al identificar seis posibles amenazas nuevas, la investigación demuestra que la modificación de los elementos teóricos de entendimiento acerca de la necesidad securitista del Estado es necesaria para adaptar nuevas iniciativas militares ajustadas al enfoque geoestratégico diseñado por las FFMM para el escenario 2042.

Entender estas variables a partir de perspectivas teóricas mejora el marco interpretativo dado a conceptos como evolución de la naturaleza de las amenazas o cambio estructural de los métodos y medios para hacer la guerra.

Por tal motivo, el proceso de investigación debe continuar con la explicación de las variables estratégicas a través del entendimiento teórico que se da a documentos técnicos como el Plan de Transformación de las Fuerzas Militares 2042.

De esa forma, describir las amenazas y los desafíos no explorados pero concertados por el personal de expertos facilita construir una postura crítica acerca de las nuevas amenazas de tipología ambiental que no se han elevado a un marco de protección especial, en donde el medio ambiente es, en efecto, una posible víctima de las afectaciones ecológicas desencadenadas por el conflicto armado.

Explicación de las variables estratégicas: contribuciones conceptuales a la teoría de la seguridad y defensa nacional.

La identificación de variables estratégicas en seguridad y defensa nacional es esencial para enfrentar amenazas emergentes que comprometen la estabilidad territorial y los recursos estratégicos. Desde la teoría clásica de defensa nacional, basada en un enfoque realista centrado en el Estado (Walt, 1987), se prioriza la soberanía frente a riesgos ambientales y actividades ilícitas. Este enfoque permite anticipar escenarios y formular políticas que integren prevención, mitigación y respuesta efectiva.

La degradación bioquímica de los bosques, impulsada por cultivos de coca y minería ilegal, afecta la biodiversidad y servicios ecosistémicos, mientras fomenta economías criminales en zonas estratégicas. Según Clausewitz, quien concibe la guerra como extensión de la política, este fenómeno se enmarca en desafíos híbridos que combinan lo ambiental, político y social (Clausewitz, 2007). La defensa nacional debe abordar esta problemática con estrategias interdisciplinarias.

La ausencia de tecnologías avanzadas como el remote sensing limita el monitoreo estatal de amenazas ambientales en tiempo real. Este déficit tecnológico reduce la capacidad de vigilancia en áreas clave frente a riesgos emergentes. Morgenthau subraya la importancia de los recursos tecnológicos como base del poder estatal (Morgenthau, 1948). La incorporación de sistemas satelitales y monitoreo avanzado refuerza la seguridad ambiental y operativa.

Las emisiones de CO₂ derivadas de actividades ilícitas, como minería ilegal y cultivos de coca, impactan la seguridad climática y la sostenibilidad de los ecosistemas. Buzan redefine la seguridad al incluir dimensiones ambientales, considerando los riesgos ecológicos como amenazas existenciales para los Estados (Buzan, 1991). Esto exige políticas integradas de seguridad y medio ambiente para mitigar el cambio climático.

El terrorismo ambiental, que usa tácticas hostiles para afectar activos estratégicos como fuentes hídricas, desestabiliza la gobernabilidad y la percepción de seguridad. Estas acciones combinan insurgencia y criminalidad ambiental, requiriendo un enfoque multidimensional. Clausewitz destaca la complejidad de los conflictos, lo que exige respuestas integrales adaptadas a las dinámicas contemporáneas para proteger el territorio y garantizar la estabilidad.

Acciones prospectivas para construir el escenario proyectado: configuración de matriz IGO

La explicación teórica de las variables estratégicas permitió entender que la contribución conceptual a la teoría clásica de seguridad y defensa nacional yace en la configuración y modificación de la comprensión dada al concepto de amenaza, específicamente, amenazas ambientales.

Transgresiones y disrupciones son ambas consecuencias para el deterioro eco sistémico, producto de la inter relación que hay entre narcotráfico, minería criminal, ecosistemas criminales, actores armados y zonas con poca gobernanza y gobernabilidad.

La anterior, es una versión clásica acerca del reconocimiento de las amenazas hacia el medio ambiente. No obstante, el análisis estructural de las variables propuso una interpretación más inclinada al surgimiento de cuatro amenazas y dos desafíos, los y las cuales hallan en rupturas y brechas de conocimiento una génesis causal.

Interpretar y estudiar los hallazgos registrados con las posturas de Morgenthau, Clausewitz y Buzan permite comprender que las amenazas de futuro exigen una modificación estructural y conceptual de las acciones diseñadas para contrarrestar amenazas como la deforestación y contaminación de acuíferos primarios y secundarios.

Por tal razón, como contribución final, se expone el núcleo de variables identificadas (amenazas y desafíos) con las acciones estratégicas de modificación que requiere el proceso prospectivo diseñado para alcanzar el escenario apuesta en el 2042.

Las acciones propuestas a continuación son producto de la revisión de fuentes de información derivadas del estudio cuantitativo, cuya relación con las categorías del problema es directa. El propósito es que las acciones registradas en la tabla 3 sean incorporadas a la matriz de importancia y gobernabilidad establecida para el Plan de Transformación de las FFMM a 2042.

Cabe resaltar, como asunto transversal, que las acciones expuestas son en cierta parte el resultado del ejercicio de triangulación teórica que se llevó a cabo con el marco de seguridad y defensa nacional.

Por lo anterior, en la tabla 3 se exponen las acciones necesarias para materializar el escenario apuesta 2042:

Tabla 3. Acciones estratégicas requeridas para cumplir el escenario apuesta

Variable estratégica	Acción	Descripción	Actores encargados
Ausencia de tecnología Remote Sensing	Incorporación de Remote Sensing a PMTD	Uso de tecnologías para monitorear cambios físicos en el suelo y zonas forestales.	MDN (FFMM); MINAMBIENTE (IDEAM)
Emisión de CO ₂ y gases de efecto invernadero	Integrar reducción de CO ₂ en políticas de defensa	Vincular estrategias ambientales con el enfoque militar del Plan Ayacucho.	MDN (FFMM); MINAMBIENTE (Colombia Carbono Neutral)
Terrorismo ambiental	Protección conjunta estratégica	Crear líneas de acción militar en zonas ambientales clave.	MDN (FFMM)
Bioacumulación de contaminantes	Medición de efectos contaminantes	Protocolo de información entre entes ambientales y FFMM.	MINAMBIENTE (IDEAM); MDN (FFMM)
Degradación medioambiental	Integración de políticas ambientales y defensa	Correlación entre políticas para prevención e intervención en zonas conflictivas.	MINAMBIENTE (IDEAM); MDN (FFMM)
Degradación bioquímica de bosques	Priorización geoestratégica	Identificar y proteger zonas con recursos estratégicos y cultivos ilícitos.	MDN (FFMM); MINAMBIENTE; Consejería Presidencial

Nota: elaboración propia. Una versión completa de la matriz IGO se encuentra en el **Anexo 2** en el **Archivo Excel Proceso Investigación**.

La matriz (**Tabla 3**), como herramienta prospectiva, destaca la importancia de integrar tecnología avanzada, políticas públicas y gobernanza en un marco estratégico que redefina las amenazas ambientales. Este enfoque busca superar las limitaciones tradicionales al abordar fenómenos complejos como la degradación bioquímica de los bosques o el terrorismo ambiental. La articulación entre actores clave, como el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Ambiente, permite diseñar acciones estratégicas que no solo mitiguen los riesgos, sino que también potencien capacidades institucionales para enfrentar desafíos emergentes.

Así, la incorporación de tecnologías como el Remote Sensing y la correlación entre políticas de defensa y protección ambiental se consolidan como pilares esenciales para garantizar la sostenibilidad y seguridad del territorio. El diseño de estrategias conjuntas, orientadas a la protección de zonas vulnerables y la intervención temprana en áreas críticas, marca un avance significativo en la gestión de riesgos ambientales.

Estas acciones, fundamentadas en un análisis estructural de las variables estratégicas, demuestran la necesidad de incorporar enfoques multidimensionales que integren información científica, capacidades operativas y planificación geoestratégica. La vinculación de iniciativas como Colombia Carbono Neutral al Plan de Campaña Ayacucho ejemplifica cómo las políticas ambientales pueden ser adaptadas al contexto de seguridad nacional, ampliando su impacto y fortaleciendo la capacidad de respuesta frente a amenazas globales. Este modelo de acción conjunta no solo optimiza recursos, sino que también fomenta una visión compartida entre las instituciones encargadas de la protección del medio ambiente y la defensa del país.

En definitiva, el escenario proyectado para 2042 exige una transformación profunda en la manera de abordar las amenazas ambientales y los desafíos asociados. La matriz IGO actúa como un puente entre la teoría y la práctica, facilitando la implementación de acciones estratégicas que respondan a las complejidades del entorno. La clave del éxito radica en la cohesión institucional, la innovación tecnológica y la capacidad de adaptación frente a un panorama cambiante. Solo mediante un compromiso sostenido y un liderazgo coordinado será posible materializar el escenario apuesta, convirtiendo las amenazas en oportunidades para consolidar un modelo de seguridad y sostenibilidad que responda a las exigencias del siglo XXI.

Conclusiones

Una vez finalizada la investigación se llegó a determinar que la evidencia cuantitativa de 194 investigaciones mostró que la violencia, el cambio climático y la violación de derechos humanos forman un triángulo crítico de riesgo, con clústeres que incorporan agua, conflicto armado, terrorismo y calidad del aire. Este patrón, reforzado por la alta producción Q1–Q2 sobre seguridad hídrica y energética, confirma que la presión ambiental se entrelaza con la seguridad nacional. En Colombia, la victimización ecosistémica adquiere dimensión estratégica cuando el 4% de los cultivos de coca se ubican en PNN y 13 parques registran presencia, lo que obliga a incorporar protección ambiental como función esencial de defensa y gobernanza territorial.

En el plano metodológico, la combinación de revisión sistemática, análisis de concurrencias con VOSviewer y aplicación de MICMAC permitió pasar del diagnóstico global a la priorización de variables estratégicas. La ecuación de búsqueda y el filtro en Web of Science delimitaron el universo temático, mientras la ponderación 0–3 en la matriz estructural posicionó seis variables de alta influencia: ausencia de teledetección, emisiones de GEI, terrorismo ambiental, bioacumulación de contaminantes, degradación ambiental y degradación bioquímica de bosques. Este encadenamiento, sustentado por 20 factores de cambio evaluados por cuatro expertos, reduce incertidumbre y habilita decisiones operativas verificables en el horizonte 2025–2042.

El primer resultado concluye que el núcleo de afectación presente —deforestación, contaminación hídrica y emisiones— desborda capacidades tradicionales y compromete objetivos geoestratégicos. Entre 2001 y 2024 se perdieron 5.60 millones de hectáreas (6.8% de cobertura), con 198,000 ha solo en 2024 y 3.19 Gt de CO₂ asociadas. La presión deriva de 253,000 ha de coca en 2023 y 98,567 ha con evidencias de explotación de oro aluvial, de las cuales el 49% recae en áreas protegidas. A la vez, 3.7 millones de barriles derramados desde 1986 han afectado 65,000 m² de suelo y 40,500 m de ríos, evidenciando que economías ilícitas y sabotaje a oleoductos erosionan seguridad hídrica y estabilidad territorial.

El segundo resultado establece que el Plan de Transformación 2042 reconoce la degradación ambiental, pero no incorpora protocolos específicos ni anticipa amenazas emergentes. La matriz MICMAC demuestra que la ausencia de tecnologías de observación remota limita la vigilancia en tiempo real, mientras la bioacumulación de contaminantes y la degradación bioquímica de bosques agravan daños irreversibles. Además, 2.5 millones de toneladas de CO₂

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

anuales por cultivos de coca —alrededor del 1% de las emisiones nacionales— vinculan crimen organizado con seguridad climática. Sin ajustar doctrina y capacidades a estas seis variables, el enfoque geoestratégico corre el riesgo de subestimar interrupciones y fallar en la protección de activos naturales críticos.

El tercer resultado confirma que el conflicto armado convierte al medio ambiente en víctima y vector de desestabilización, con patrones fronterizos de deforestación y prácticas de hidro-terrorismo que buscan afectar aceptación social y gobernabilidad. La concurrencia terminológica con violencia como término dominante, junto con salud pública y afectaciones a mujeres en el clúster de derechos humanos, muestra externalidades sociales que intensifican el desafío. La jurisprudencia que reconoció al Río Atrato como víctima ilustra la obligación estatal de proteger ecosistemas estratégicos, lo que traslada el problema ambiental al centro de la seguridad nacional y exige coordinación interagencial sostenida.

Siendo así, el impacto proyectado para 2042 demanda una transición desde el control de daños hacia la anticipación. La matriz IGO vincula las seis variables estratégicas con acciones concretas: teledetección en planeamiento militar, metas de CO₂ en defensa, protección conjunta frente a terrorismo ambiental, protocolos de medición de contaminantes, integración ambiente–defensa y priorización geoestratégica de bosques. Integrar estas medidas con Colombia Carbono Neutral y el Plan Ayacucho fortalece la respuesta. El cumplimiento del escenario depende de cerrar brechas tecnológicas y doctrinales, institucionalizar la cooperación MDN–Minambiente y orientar recursos a zonas críticas; solo así la fuerza pública reducirá la vulnerabilidad estructural y consolidará la seguridad ambiental del territorio.

Referencias

- Margalef, L., & Arenas, A. (2006). ¿Qué entendemos por innovación Educativa? A proposito del desarrollo curricular. *Perpectiva Educacional*, 1(47), 13-31.
- Oficina de las Naciones Unidas en Contra de la Droga y el Delito. (2023). *Informe de monitoreo de territorios afectados por cultivos de hoja ilegal de coca 2022*. Bogotá D.C.: Publicaciones UNODC.
- Geovisor DANE. (12 de enero de 2018). *Geovisor de indicadores regionales*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/indicadores-regionales/>
- CORPONOR. (2016). *Parque Nacional Natural Catatumbo Barí*. Cúcuta : Gobernación de Norte de Santander.
- D., Y., Ikeshima, J., Sosa, P., Bates, G., & Allen, T. (2019). MERIT Hydro: A high-resolution global hydrography map based on latest topography datasets Water Resources Research., *Wiley Library*, 5053-5073.
- NASA LP DAAC at the USGS EROS Center. (2024). MOD13A1.061 Terra Vegetation Indices 16-Day Global 500m. <https://lpdaac.usgs.gov/data/data-citation-and-policies/>.
- Durant, R. F. (2007). The greening of the US military: Environmental policy, national security, and organizational change. . *Georgetown University Press.*, Georgetown University Press.
- Maciel, R., Pinheiro, M., & Bayerl, P. S. (2021). Social forecasting: A literature review of research promoted by the United States National Security System to Model Human Behavior. *Revista Brasileira de Ciências Policiais*, 12(4), 23-52.
- Matthew, R. A. (2000). The environment as a national security issue. *Journal of Policy History*, 10(1), 101-122.
- Global Forest Watch. (12 de enero de 2025). *GFW Pub*. Obtenido de <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/COL/?map=eyJjYW5Cb3VuZCI6dHJ1ZX0%3D>
- Eckersley, R. (2008). Environmental security, climate change, and globalizing terrorism. *Rethinking insecurity, war and violence - Routledge.*, 97-109.
- IDEAM. (12 de enero de 2024). *Boletín de Detección Temprana de Deforestación - DTD*. Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Sistema de Monitoreo de Bosques

https://ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/boletin_38_i_trimestre_2024.pdf

Serhii, A. S., Vyshnevskiy, V., & Olena, P. B. (2022). The use of remote sensing data for investigation of environmental consequences of Russia-Ukraine war. *J. Landsc. Ecol*, *15*(3), 36-53.

Toon, O., Robock, A., & Turco, R. (2008). Environmental consequences of nuclear war. *Physics Today*, *61*(12), 37-42.

Sidel, V. W., Levy, B. S., & Slutzman, J. (2009). Prevention of war and its environmental consequences. *Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.*, 22-39.

Oficina de Información Diplomática. (2022). *Ficha de País - Colombia*. Obtenido de https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/colombia_ficha%20pais.pdf

González, E. E. (2022). Geopolítica del narcotráfico, un análisis cualitativo de la relación que hay entre geografía, territorio, tráfico de narcóticos y factores de tipología poblacional. *Trabajo de grado de maestría*. Repositorio ESDEGUE: <https://esdegrepositorio.edu.co/handle/20.500.14205/11124>.

Kjøk, Å., & Lia, B. (2007). Terrorism and oil-an explosive mixture?-a survey of terrorist and rebel attacks on petroleum infrastructure 1968-1999. *Norwegian Defence Research Establishment*, 1-12.

Gleick, P. H. (2006). Water and terrorism. *Water policy*, *8*(6), 481-503.

Biresselioglu, M., & Yumurtaci, I. O. (2015). Evaluating the nature of terrorist attacks on the energy infrastructure: the periodical study for 1970-2011. *International Journal of Oil, Gas and Coal Technology*, *10*(3), 325-341.

Phan, D., Narayan, P., & Gong, Q. (2021). Terrorist attacks and oil prices: Hypothesis and empirical evidence. *International Review of Financial Analysis*, *10*, 1-14.

Grygiel, J. (2006). *Grandes cambios y desafíos geopolíticos*. Bostos: McGraw Hill.

Margitay, L., Oshurkevych, O., Pankivskiy, Y., Drovnin, S., & Kurenda, S. (2025). Consequences of the ongoing war in Ukraine on the environment. *Grassroots Journal of Natural Resources*, *8*(1), 828–846.

Yutilova, K., Shved, E., Rozantsev, G., & Adamski, A. (2025). Russia–Ukraine war impacts on environment: Warfare chemical pollution and recovery prospects. *Environmental Science and Pollution Research*, *32*(10), 5685–5702.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Majín, H. (2021). Víctima ambiental y Responsabilidad moral: una necesaria correlación bioética.

Estudio desde el daño ambiental derivado del conflicto armado colombiano en Vista Hermosa, Meta (2002-2010). *Trabajo de Grado Doctoral*. Bogotá D.C.: Repositorio UMNG: <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/73ef62c3-27bb-4f2a-8417-acd20a7b8db5/content>.

Forero, D. (2023). DEFORESTACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ: CAUSAS, DATOS Y ENFOQUES ASOCIADOS AL CONCEPTO DE SEGURIDAD MULTIDIMENSIONAL. *Trabajo de grado de especialización*. Bogotá D.C.: Repositorio UMNG: <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/349ae2af-ba0f-4d75-b29b-cf9a09e89bca/content>.

Tibocha, L. M., Correa, A., & Sánchez, S. (2018). Cooperación transfronteriza en asuntos medioambientales: el caso de la deforestación en la triple frontera amazónica (2011-2017). *Trabajo de investigación*. Rep. UNISALLE: <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/a44b9157-b895-4dc8-bc0d-6474f8efd7d5/full>.

CDO FFMM. (2018). El Plan Estratégico Militar de Transformación 2042 reconoce la degradación medioambiental como una amenaza prioritaria para la seguridad nacional colombiana, categorizándola dentro de las "otras áreas misionales" junto con la gestión del riesgo de desastr. *Documento Técnico*. Rep. CDOFFMM: [file:///Users/macbookpro/Downloads/2021%20PLAN%20ESTRATEGICO%20MILITAR%20DE%20TRANSFORMACION%20PEMT%202042%20\(1\)%20\(4\).pdf](file:///Users/macbookpro/Downloads/2021%20PLAN%20ESTRATEGICO%20MILITAR%20DE%20TRANSFORMACION%20PEMT%202042%20(1)%20(4).pdf).

Calderón, J., & Benavides, A. (2022). Deforestación y fragmentación en las áreas más biodiversas de la Cordillera Occidental de Antioquia (Colombia). *Biota colombiana*, 23-25.

Bonilla, D. (2022). Gobernanza criminal de la minería del oro en la región del Bajo Cauca y en el municipio de Buriticá, Antioquia. *Estudios Políticos*, 65, 241-270.

UNODC. (2024). *Informe de monitoreo de territorios afectados con cultivos de hoja ilegal de coca*. Bogotá D.C.: Publicación UNODC.

UNODC. (2022). *Explotación de oro de aluvión Evidencias a partir de percepción remota 2021*. Bogotá D.C.: UNODC Pub.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Vera, J. (2021). TERRORISMO COMO DETONANTE DE DESASTRES: ATENTADOS TERRORISTAS CONTRA OLEODUCTO CAÑO LIMÓN COVEÑAS EN COLOMBIA. *Opinión*, 126-136.

Verano, E. (2000). La Crisis con la Voladura de Oleoductos. *Medio Ambiente*, 1-10.

Espinel, A., & Josa, B. (2020). Afectación ambiental por atentados terroristas en Nariño. *Universidad Mariana - Boletín Informativo CEI*, 6(3), 1-4.

Observatorio de Memoria y Conflicto. (2025). *Sistema de Información de Eventos de Violencia del Conflicto Armado SIEVCAC - Casos AT Atentados Terroristas*. Obtenido de https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Sistema-de-Informaci-n-de-Eventos-de-Violencia-del/yfd7-8c9d/about_data

Westing, H. (1984). Environmental Warfare: A Technical, Legal and Policy Appraisal. *Environmental Policy and Law*, 11(02), 65-72.

Godet, M. (2000). LA CAJA DE HERRAMIENTAS DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA. *Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique*, 1-100.

Walt, S. M. (1987). The Origins of Alliances. *Ithaca, NY: Cornell University Press.*, 1-12.

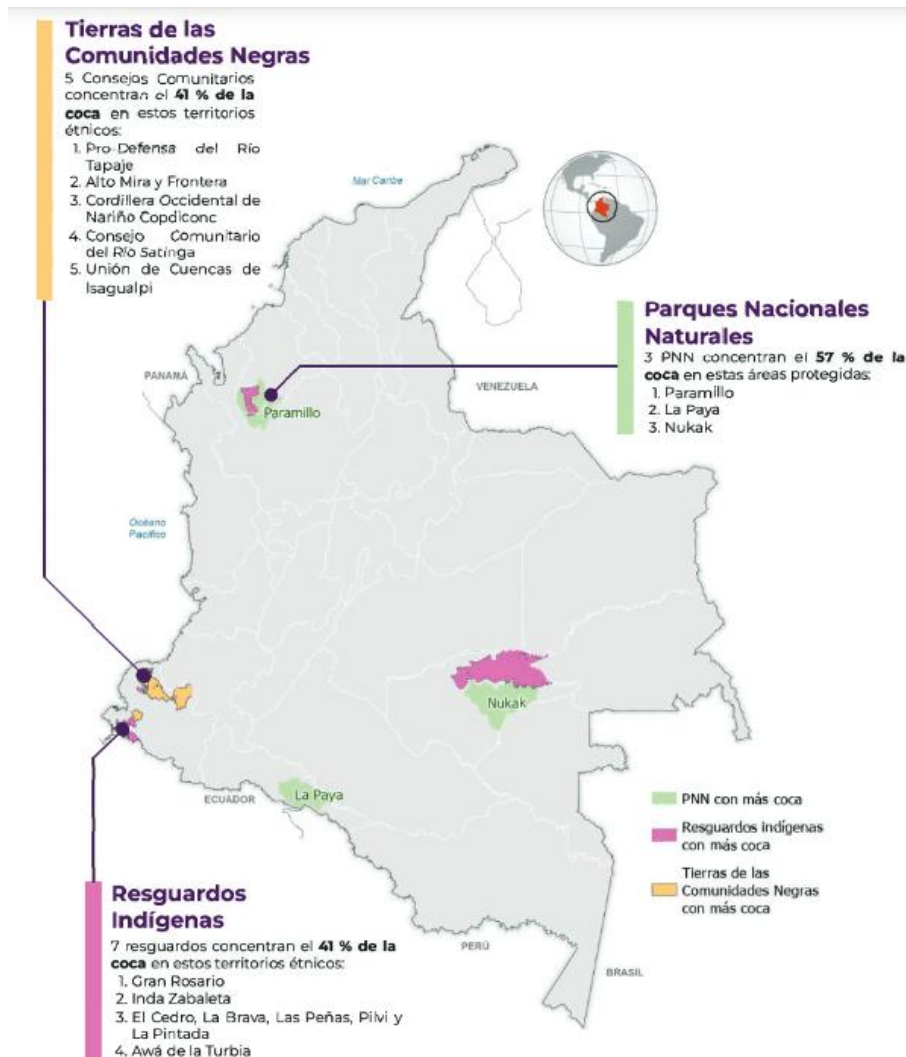
Clausewitz, C. (2007). On the war. *Princeton University Press.*, 1-10.

Morgenthau, H. (1948). *Politics among nations: The struggle for power and peace (7.ª ed.)*. McGraw-Hill.

Observatorio de Derechos Humanos y Defensa Nacional. (2025). *Ministerio de Defensa Nacional*. Obtenido de <https://www.mindefensa.gov.co/defensa-y-seguridad/datos-y-cifras>

Anexos

Anexo 1. Presencia de cultivos ilícitos de coca en PNN



Anexo 2. Archivo de análisis de literatura de SCOPUS

Anexo 3. Matriz de factores de cambio

Factor de Cambio	Descripción Actualizada	Génesis Conceptual	Impacto Geoestratégico
Ausencia tecnológica de remote sensing	La falta de tecnologías avanzadas para monitorear y prevenir impactos ambientales en tiempo real.	Déficit en la inversión tecnológica para la vigilancia ambiental en zonas estratégicas.	Limita la capacidad de anticipación y respuesta frente a amenazas ambientales en áreas críticas.
Emisión de CO₂ y Gases de Efecto Invernadero	Incremento de emisiones derivadas de actividades ilícitas como el cultivo de coca y minería ilegal.	Relación directa entre economías ilícitas y procesos de degradación ambiental.	Contribuye al cambio climático y deteriora ecosistemas estratégicos, afectando la seguridad hídrica y climática.
Contaminación de Fuentes Hídricas	Derrames de crudo y otros contaminantes que afectan cuerpos de agua y comunidades vulnerables.	Ataques a infraestructura crítica y uso de recursos naturales como herramientas de conflicto.	Compromete ecosistemas estratégicos y genera tensiones sociales y territoriales.
Deforestación Masiva	Pérdida acelerada de cobertura arbórea en zonas de alta biodiversidad, vinculada a actividades ilícitas.	Expansión de cultivos de coca y minería ilegal en áreas protegidas y reservas forestales.	Reduce la capacidad del Estado para proteger áreas de importancia ecológica y geoestratégica.
Terrorismo Ambiental	Uso de tácticas hostiles para impactar activos estratégicos como fuentes hídricas y ecosistemas críticos.	Conductas insurgentes que emplean el medio ambiente como arma de guerra y resistencia.	Desestabiliza la gobernabilidad y afecta la percepción social de seguridad y protección estatal.
Bioacumulación de Contaminantes	Acumulación de agentes químicos y tóxicos en ecosistemas estratégicos, afectando su funcionalidad.	Uso de agroquímicos y procesos industriales ilícitos en actividades criminales.	Deteriora la biodiversidad y compromete servicios ecosistémicos esenciales para la población.
Vulnerabilidad Fronteriza	Afectación ambiental en zonas fronterizas debido a la convergencia de actores armados y economías ilícitas.	Patrón geográfico de deforestación y contaminación cercano a puntos fronterizos estratégicos.	Exacerba tensiones diplomáticas y limita la capacidad de cooperación internacional en la protección ambiental.
Pérdida de Biodiversidad	Extinción de especies animales y vegetales debido a la destrucción de hábitats naturales.	Actividades ilícitas como minería y deforestación en áreas protegidas y reservas naturales.	Compromete la resiliencia ecológica y la capacidad de recuperación de ecosistemas estratégicos.
Contaminación Atmosférica	Aumento de partículas contaminantes en el aire debido a actividades	Procesos de transformación química y uso de combustibles	Impacta la salud pública y la calidad de vida en regiones

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

	ilícitas como quema de vegetación.	fósiles en actividades criminales.	afectadas, generando tensiones sociales.
Explotación Ilicita de Recursos Naturales	Minería ilegal y extracción de recursos estratégicos en zonas de alta importancia ecológica.	Aprovechamiento de espacios geográficos vulnerables para actividades extractivas ilegales.	Genera conflictos territoriales y degrada ecosistemas estratégicos, afectando la seguridad nacional.
Alteración de Ciclos Hidrológicos	Modificación de patrones naturales de agua debido a la contaminación y destrucción de fuentes hídricas.	Derrames de crudo y deforestación en áreas de importancia hídrica.	Compromete la seguridad hídrica y la regulación climática regional.
Incremento de Zonas Desérticas	Expansión de áreas áridas debido a la deforestación y degradación del suelo.	Uso intensivo del suelo para cultivos ilícitos y actividades extractivas.	Reduce la capacidad de producción agrícola y genera desplazamientos poblacionales.
Desplazamiento de Comunidades Vulnerables	Migración forzada por degradación ambiental y conflictos territoriales.	Destrucción de hábitats naturales y contaminación de recursos esenciales.	Agrava las tensiones sociales y territoriales, afectando la estabilidad política.
Degradación medio ambiental	Pérdida de fertilidad y capacidad productiva del suelo debido a actividades ilícitas y contaminación.	Uso intensivo de agroquímicos y procesos industriales en cultivos ilícitos.	Impacta la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola.
Fragmentación de Ecosistemas	Separación de áreas naturales debido a la expansión de actividades ilícitas y deforestación.	Construcción de infraestructuras ilegales y tala indiscriminada.	Compromete la conectividad ecológica y la funcionalidad de ecosistemas estratégicos.
Falta de Gobernanza Ambiental	Débil capacidad institucional para gestionar y proteger recursos naturales estratégicos.	Corrupción y ausencia de políticas públicas efectivas en áreas de alta importancia ecológica.	Limita la implementación de estrategias de protección ambiental y seguridad nacional.
Incremento de Sequías	Reducción de disponibilidad hídrica debido a la destrucción de fuentes naturales de agua.	Contaminación hídrica y deforestación en áreas de importancia estratégica.	Impacta la seguridad hídrica y genera tensiones sociales en comunidades vulnerables.
Aumento de Residuos Químicos	Acumulación de sustancias tóxicas en ecosistemas debido a actividades ilícitas y procesos industriales.	Uso de solventes y agroquímicos en cultivos ilícitos y minería ilegal.	Deteriora la calidad ambiental y afecta la salud pública en regiones afectadas.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
 Bogotá D.C., Colombia

Degradación bioquímica de los bosques	Alteración de áreas protegidas debido a actividades ilícitas como cultivos de coca y minería ilegal.	Expansión de economías criminales en zonas de manejo especial.	Reduce la capacidad de conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos estratégicos.
Incremento de Fenómenos Climáticos Extremos	Intensificación de eventos como inundaciones y olas de calor debido a la degradación ambiental.	Cambio climático acelerado por emisiones de gases de efecto invernadero y deforestación.	Genera vulnerabilidades sociales y económicas, afectando la estabilidad territorial.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Anexo 4. Matriz MICMAC

FACTOR	REMSEN	EMIINVER	CONTHID	DEFMAS	TERAMB	BIOCONT	VULFRON	PERBIO	CONATM	EXPLI
REMSEN	0	2	2	3	3	2	2	3	2	
EMIINVER	1	0	2	2	1	3	1	3	3	
CONTHID	1	2	0	2	2	3	2	3	1	
DEFMAS	2	3	3	0	2	2	2	3	2	
TERAMB	2	2	2	3	0	2	3	3	2	
BIOCONT	1	3	3	2	1	0	2	3	2	
VULFRON	2	1	2	2	3	2	0	2	1	
PERBIO	2	2	2	3	2	3	1	0	2	
CONATM	1	3	2	2	1	3	1	2	0	
EXPLI	2	2	3	3	3	2	3	3	2	
ALTHID	1	2	3	2	1	2	1	2	1	
ZONDES	1	2	2	2	1	2	1	3	2	
DESCOM	1	1	2	2	2	2	2	2	1	
DEGAMB	2	3	3	3	2	3	2	3	3	
FRAGECO	2	2	2	3	2	2	2	3	2	
FALGOB	3	2	2	3	3	2	3	2	2	
INCSEQ	1	2	3	2	1	2	1	3	1	
RESQUI	1	2	3	1	1	3	1	2	2	
DEGBIO	2	3	2	3	2	3	1	3	2	
FENCLI	1	3	2	2	1	2	1	2	2	

Nota: elaboración propia