



Artículo Nº 34/2025

VEHÍCULO DE DESTRUCCIÓN EXOATMOSFÉRICA (EKV) Y NEXT GENERATION INTERCEPTOR (NGI)

Por Álvaro Aguirre Warden, Director de Asuntos Espaciales.

30 de diciembre de 2025. 10 Min. de lectura.

INTRODUCCIÓN

Durante la Guerra Fría, la defensa antimisiles se consideraba un ámbito potencialmente destabilizador. Las superpotencias sabían que, si una de ellas lograba desarrollar un escudo capaz de neutralizar los misiles del adversario, la lógica de la “destrucción mutua asegurada” quedaría comprometida. Este razonamiento fue la base del Tratado ABM de 1972, que impuso estrictas limitaciones a los sistemas de defensa de misiles tanto en Estados Unidos como en la Unión Soviética.

Con la caída del bloque soviético, las amenazas evolucionaron. Estados más pequeños, con capacidades tecnológicas crecientes, comenzaron a desarrollar misiles balísticos de mayor alcance. Estados Unidos percibió entonces que un ataque limitado —aunque improbable— podría provenir de actores regionales ajenos a la lógica clásica de la disuasión nuclear. Fue en este contexto cuando la defensa antimisiles recuperó relevancia estratégica. La retirada estadounidense del Tratado ABM en 2002 abrió la puerta al diseño de una arquitectura defensiva enfocada en amenazas específicas y de menor escala.



Lanzamiento de un interceptor terrestre GMD mejorado desde la base espacial de Vandenberg (foto de la Agencia de Defensa Antimisiles de EE.UU.).

El desarrollo de la defensa antimisiles responde no solo a avances tecnológicos, sino también a transformaciones estratégicas y geopolíticas que han alterado la percepción global del equilibrio militar. En este marco, el Vehículo de Destrucción Exoatmosférica (Exoatmospheric Kill Vehicle, EKV) destacó como un hito del programa Defensa de Medio Curso Basado en Tierra (GMD), diseñado para interceptar misiles balísticos intercontinentales (ICBM) durante su fase media. Más recientemente, el Next Generation Interceptor (NGI) ha surgido como la evolución tecnológica destinada a superar las limitaciones del EKV y adaptarse a amenazas emergentes.

A partir de 2002, la Agencia de Defensa de Misiles (MDA, por sus siglas en inglés) ha estado desarrollando el sistema de GMD para proteger el territorio de los Estados Unidos contra un ataque limitado de misiles balísticos por parte de posibles adversarios como Corea del Norte e Irán. Durante las últimas dos décadas, la MDA desarrolló y desplegó una flota de más de 40 Interceptores Basados en Tierra en Fort Greely, Alaska, y en la Base de la Fuerza Espacial Vandenberg, California, para defenderse de estas amenazas de misiles. Sin embargo, según el Departamento de Defensa (DOD), Corea del Norte ha continuado expandiendo sus capacidades nucleares y de misiles, e Irán ha seguido desarrollando un programa espacial, lo que podría llevar a una capacidad de misiles de largo alcance.

HISTORIA

La misión de la Agencia de Defensa contra Misiles es desarrollar y desplegar un Sistema de Defensa contra Misiles (MDS) en capas para defender a los EE. UU., sus fuerzas desplegadas, aliados y amigos de ataques con misiles en todas las fases de vuelo. El MDS está compuesto por múltiples elementos necesarios para identificar lanzamientos de misiles, rastrear amenazas de misiles y proporcionar esta información a interceptores individuales diseñados para destruir misiles entrantes. GMD es uno de los elementos del MDS diseñado para defender contra misiles balísticos de alcance intermedio e intercontinental disparados por posibles adversarios.

El concepto de interceptar misiles balísticos fuera de la atmósfera mediante impacto directo (“hit-to-kill”) se desarrolló durante la Guerra Fría. En los años 80, la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI) impulsó los primeros estudios sobre interceptores cinéticos exoatmosféricos. A comienzos de los 90, tras el fin de la URSS, el énfasis se desplazó hacia la defensa contra ataques limitados o de actores emergentes. En este periodo nace el precursor del EKV que luego sería integrado al GMD.

A mediados de los 90, la MDA inicia el desarrollo del EKV como la “carga útil” guiada del interceptor terrestre del sistema GMD. El concepto clave es destruir ojivas solo con la energía cinética del impacto, sin explosivos y durante los años 2000 se realizaron pruebas de vuelo progresivamente más complejas, validando sensores infrarrojos, maniobrabilidad y discriminación entre señuelos.

En 2004, EE. UU. declara la capacidad inicial operativa del sistema GMD con interceptores equipados con la primera versión del EKV: CE-I (Capability Enhancement I). Entre 2006 y 2010 se desarrollan y despliegan los EKV CE-II, con mejoras en sensores, control de actitud y tolerancia a fallos.

Algunas pruebas iniciales del EKV CE-II, mostraron fallas relacionadas con vibraciones, sensores y discriminación. La MDA implementa actualizaciones y correcciones en lo que se conoce como CE-II Block 1. En 2014, un interceptor con esta versión mejorada logra una prueba exitosa, estabilizando el programa.

Debido al costo y complejidad de mejorar las versiones del EKV, la MDA lanza el programa RKV (Redesigned Kill Vehicle). El objetivo era crear un interceptor “más robusto, más modular y más fiable”. En 2019, el programa RKV se cancela por problemas técnicos y de arquitectura, redirigiendo esfuerzos a una solución más ambiciosa.

Después de la cancelación del RKV, la MDA establece el Next Generation Interceptor (NGI), destinado a reemplazar de manera gradual los interceptores GMD con EKV. Aunque el EKV sigue siendo parte del inventario operativo, el NGI apunta a abordar amenazas más complejas, con capacidad de múltiples vehículos de destrucción (multiple kill vehicles o tecnologías equivalentes).

GROUND-BASED INTERCEPTOR (GBI)

El GBI es el misil interceptor de tres etapas, lanzado desde silos, del sistema GMD que es el principal sistema de defensa de los Estados Unidos diseñado para interceptar y destruir misiles balísticos intercontinentales (ICBM) durante su fase media de vuelo, cuando viajan por el espacio. Cada GBI transporta un EKV, que se separa en el espacio y colisiona directamente con la ojiva enemiga (tecnología “hit-to-kill”).

Aunque la información en detalle sobre especificaciones técnicas es clasificada, se puede establecer que las etapas del misil públicamente conocidas son las siguientes:

Primera etapa (Boost Stage 1). Proporciona el empuje inicial para sacar el interceptor del silo. Es la fase más potente, diseñada para elevar el misil rápidamente fuera de la atmósfera inferior.

Segunda etapa (Boost Stage 2). Continúa acelerando el misil hacia el espacio. Mantiene la trayectoria ascendente y estabiliza el vuelo después de la separación de la primera etapa.

Tercera etapa (Boost Stage 3). Ajusta la velocidad y rumbo finales antes de la separación del vehículo de impacto. Lleva al interceptor a la altitud y velocidad necesarias para liberar el Exoatmospheric Kill Vehicle (EKV).

Las dimensiones del Ground-Based Interceptor (GBI) que son públicamente conocidas (no clasificadas) se describen normalmente de forma general. Las cifras exactas pueden variar ligeramente según el modelo de EKV integrado, pero estas serían las medidas aproximadas aceptadas: Longitud total: ~ 16 metros, Diámetro del fuselaje (booster): ~ 1,3 metros, Masa aproximada del misil completo: ~ 12.000–13.000 kg (valor estimado en fuentes abiertas)

VEHÍCULO EXOATMOSFÉRICO (EXOATMOSPHERIC KILL VEHICLE, EKV)

El GMD actualmente consiste en Interceptores Basados en Tierra y un sistema terrestre que gestiona las comunicaciones y operaciones de combate. El GMD lanza interceptores desde campos de misiles ubicados en Fort Greely, Alaska y en la Base de la Fuerza Espacial de Vandenberg, California, en conjunto con una red de sensores MDS y sistemas de mando y control basados en tierra, mar y espacio. Los interceptores utilizan motores de cohete para volar al espacio hacia la ubicación prevista de un misil entrante y liberan vehículos de aniquilación equipados con propulsores y sensores para localizar y destruir la ojiva mediante colisiones de “impacto para matar”.

El EKV, por diseño, no está destinado a neutralizar ataques masivos o saturados. Su propósito se centra en la protección ante un número reducido de misiles balísticos lanzados por actores con arsenales pequeños. Esta capacidad crea una disuasión más matizada, mientras que las grandes

potencias ya cuentan con mecanismos de disuasión tradicionales, Estados con una capacidad nuclear incipiente enfrentan un obstáculo adicional al intentar utilizar misiles balísticos como herramienta de coerción.



EKV. Fuente: Raytheon.

El valor del EKV reside precisamente en esta asimetría. Su existencia altera el cálculo estratégico de cualquier Estado que contemple la posibilidad de lanzar una sola ojiva nuclear con fines intimidatorios. Para estos actores, la capacidad estadounidense de destruir una amenaza limitada en vuelo hace que el riesgo de fracaso sea extremadamente alto y el beneficio político sea casi nulo. Así, el EKV contribuye a cerrar la ventana de oportunidad que estos Estados podrían tratar de explotar.

El EKV que pesa cerca de 64 kilogramos y mide unos 1,4 metros de largo y 0,6 de diámetro, es un componente crucial fabricado por Raytheon en alianza con el subcontratista Aerojet, es el corazón del sistema defensivo estadounidense GMD. Este interceptor es lanzado por el misil Ground-Based Interceptor (GBI), propulsándose hacia su blanco, para luego separarse de este, donde, en un acto de autonomía táctica, colisiona con la ojiva enemiga, desintegrándola en el vacío del espacio. Los cohetes propios y el combustible del EKV sirven para corregir la trayectoria, no para una mayor aceleración. El Exoatmospheric Kill Vehicle utiliza sensores multicolores y un ordenador avanzado para rastrear y dirigirse al objetivo. Una vez en trayectoria, impacta el misil balístico con precisión milimétrica, destruyéndolo con la fuerza del impacto, sin necesidad de ojivas explosivas.



EKV. Fuente: Raytheon.

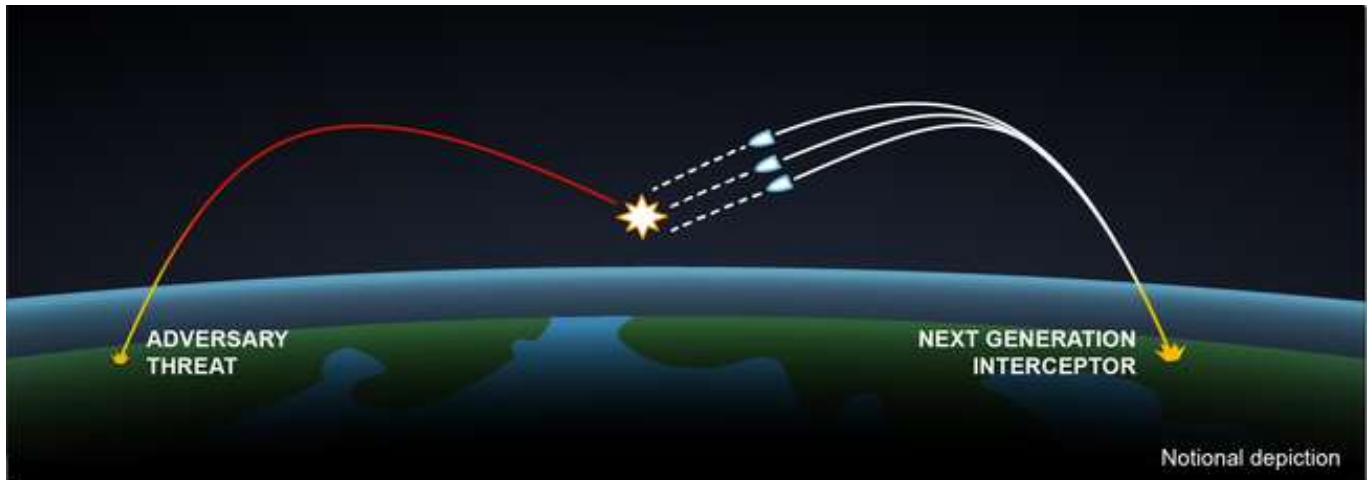
Raytheon tiene un contrato para sostener, actualizar y reparar el EKV hasta 2034 hasta después del despliegue del Interceptor de Próxima Generación (NGI), que comenzará a reemplazar el EKV en 2030.

El sucesor del EKV, conocido como Rediseñado Kill Vehicle (RKV), estaba programado para debutar en 2025. El programa RKV, encabezado por Boeing y el subcontratista principal Raytheon, fue cancelado por el Departamento de Defensa el 21 de agosto de 2019. A principios de año, el Pentágono había emitido una orden de suspensión de trabajos en el proyecto luego de un aplazamiento de la revisión del diseño en diciembre de 2018 debido a la falla de componentes críticos que cumplían con las especificaciones técnicas.

NEXT GENERATION INTERCEPTOR (NGI)

El sistema actual de defensa antimisiles terrestre, ha enfrentado desafíos crecientes, y según el Centro Nacional de Inteligencia del Aire y del Espacio, los sistemas de misiles balísticos de los adversarios están volviéndose más móviles, resistentes, fiables y precisos, al mismo tiempo que logran mayores alcances y que además incluyen señuelos y otras contramedidas diseñadas para confundir los interceptores. Es probable que las amenazas que plantean estos misiles continúen aumentando y se vuelvan más complejas. Para contrarrestar estas amenazas, la MDA está desarrollando un nuevo interceptor GMD llamado NGI y que se planea integrarlo con la infraestructura GMD existente y los demás elementos del MDS.

Según los funcionarios de la MDA, el diseño del NGI incluye tanto nuevos diseños de impulsores como múltiples vehículos interceptores. Tener múltiples vehículos interceptores por interceptor, en lugar de un único vehículo interceptor—como utiliza el Interceptor Basado en Tierra—posiblemente permite que un solo interceptor pueda defenderse contra un mayor volumen de amenazas misilísticas adversarias cada vez más complejas.



Source: GAO analysis of Missile Defense Agency information. | GAO-24-106315

El número de vehículos NGI (interceptor de próxima generación) que se muestra en la figura es indicativo y no representa el diseño de ningún contratista del NGI.

El Next Generation Interceptor constituye la evolución más ambiciosa de la defensa antimisiles estadounidense desde el surgimiento del GMD. Diseñado para reemplazar progresivamente a los interceptores equipados con EKV, el NGI integra mejoras sustanciales en áreas críticas como discriminación, fiabilidad, capacidad de afrontamiento frente a amenazas múltiples y tolerancia a condiciones operativas complejas. Según el Comando Norte de EE. UU., el NGI es una prioridad para la defensa de misiles doméstica, con la necesidad de empezar a desplegarlo a partir del año fiscal 2028 o antes.



Fuente: Lockheed Martin.

Una de las innovaciones más destacadas del NGI será su capacidad para portar más de un vehículo de impacto cinético, una evolución inspirada en conceptos desarrollados en programas previos como el MOKV. Esta arquitectura busca aumentar la probabilidad de intercepción en escenarios donde se presentan varios objetos simultáneos (ojivas y señuelos), amenazas con maniobra limitada en fase media y configuraciones de ataque más sofisticadas.

Aunque la configuración final es clasificada, el principio general es maximizar la cobertura y la redundancia en la fase terminal.

El NGI se compondría principalmente de cuatro subsistemas: propulsión, vehículo de impacto, sensores y sistema de guiado, navegación y control (GNC).

Propulsión: Utilizaría un sistema de propulsión de múltiples etapas, más eficiente que el de los interceptores actuales del GMD. Esto le permitiría al interceptor alcanzar la altitud y velocidad necesarias para interceptar un ICBM en la fase media de su vuelo, y ejecutar maniobras más complejas, prolongar el tiempo disponible para ajustes de trayectoria e incrementar su rango de intercepción.

Vehículo de impacto (Kill Vehicle): Este “cerebro” del interceptor utiliza la técnica hit-to-kill, destruyendo el objetivo mediante impacto directo. Equipado con sensores infrarrojos multiespectrales y sistemas de maniobra precisos, el kill vehicle podría identificar la ojiva real entre señuelos y fragmentos, corrigiendo su trayectoria en tiempo real gracias al DACS (Divert and Attitude Control System).

Sensores y discriminación: El NGI incorporara sensores infrarrojos multibanda (MBIR) capaces de analizar la firma térmica de los objetos en vuelo con mayor precisión. Esto mejorará significativamente la capacidad de diferenciar entre ojivas reales y señuelos, objetos con firmas térmicas manipuladas y elementos que buscan saturar los sistemas defensivos, apoyado por la combinación de datos de radar terrestre y satélites de alerta temprana. Algoritmos avanzados procesan estos datos para garantizar la máxima precisión durante la fase terminal de la intercepción.

GNC (Guiado, Navegación y Control): Este sistema calcula la trayectoria óptima y realiza ajustes continuos en todas las fases del vuelo. Gracias a su redundancia y resistencia a fallos, el NGI mantiene una alta fiabilidad, incluso en escenarios complejos.

El NGI incorporará varias innovaciones que lo diferencian de los interceptores actuales, con su mayor capacidad de maniobra y corrección de trayectoria, algoritmos avanzados de discriminación de objetivos frente a contramedidas sofisticadas, Arquitectura modular que permite actualizaciones futuras en sensores y software y Mayor confiabilidad y vida útil del sistema. Estas mejoras aseguran que el NGI no solo pueda enfrentar las amenazas existentes, sino adaptarse a futuras generaciones de misiles balísticos.

El NGI será integrado en los sistemas GMD existentes, principalmente en Fort Greely (Alaska) y Vandenberg (California). Los primeros lanzamientos de prueba están previstos para mediados de la década de 2020, con un posible despliegue operativo hacia finales de la misma. A largo plazo, este interceptor consolidará la capacidad defensiva de Estados Unidos frente a amenazas ICBM, asegurando la protección de su territorio y aliados.



Representación conceptual del Interceptor de Próxima Generación (NGI) de Lockheed Martin. (Imagen artística cortesía de Lockheed Martin).

CONCLUSIÓN

La disuasión que ofrece el EKV no es absoluta. No promete una defensa perfecta, sino una reducción significativa del éxito de un ataque aislado. Esta probabilidad reducida es suficiente para alterar el comportamiento estratégico de los Estados emergentes, especialmente aquellos que buscan aprovechar la amenaza balística como moneda de negociación.

La evolución desde el EKV hacia el NGI refleja la convergencia entre innovación tecnológica y transformaciones estratégicas globales. Mientras que el EKV simbolizó el retorno de la defensa antimisiles tras la era del Tratado ABM, el NGI representa un salto cualitativo orientado a enfrentar amenazas emergentes en un contexto geopolítico cada vez más incierto. Sin embargo, como en décadas anteriores, la ampliación de capacidades defensivas estadounidenses puede ser interpretada por otros actores como un factor de inestabilidad. En este sentido, la defensa antimisiles continúa siendo un campo en el que los avances tecnológicos se entrelazan de forma inseparable con los equilibrios estratégicos internacionales.

Aunque el NGI se presenta como un sistema orientado a amenazas limitadas, su desarrollo tiene repercusiones geopolíticas significativas. Rusia y China observan con cautela cualquier avance estadounidense en defensa antimisiles, temiendo que pueda erosionar, aunque sea parcialmente, su capacidad de disuasión. En un entorno de creciente competencia estratégica, el NGI puede contribuir tanto a la seguridad nacional de Estados Unidos como a tensiones adicionales entre grandes potencias.

AAW información obtenidas de fuentes abiertas

Vehículo de destrucción exoatmosférica derrota a misil balístico - Noticias de Israel

Next Generation Interceptor (NGI) | Lockheed Martin

Deterrence Through Defense | Lockheed Martin

Missile Defense: Next Generation Interceptor Program Should Take Steps to Reduce Risk and Improve Efficiency / U.S. GAO

GAO-24-106315, MISSILE DEFENSE: Next Generation Interceptor Program Should Take Steps to Reduce Risk and Improve Efficiency

El contenido de esta publicación es de responsabilidad de sus autores y no necesariamente representa el pensamiento de la FACH