

## Artículo Nº 05/2026 SISTEMA DE LANZAMIENTO ESPACIAL (SLS)



Por Álvaro Aguirre Warden, Director de Asuntos Espaciales.

05 de mayo de 2026. 14 Min. de lectura.

### Introducción

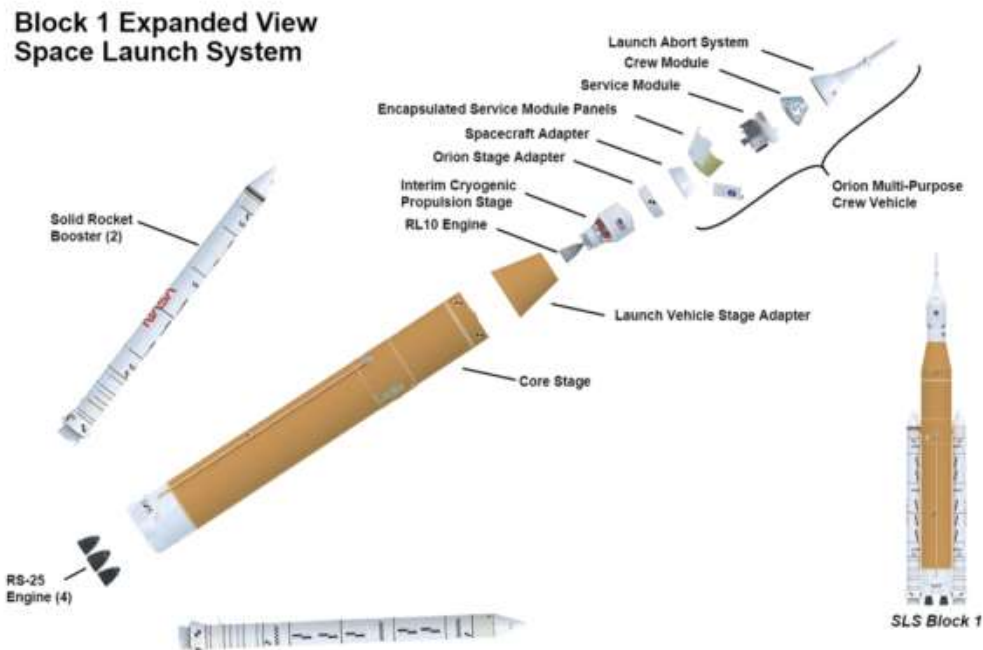
La exploración espacial ha sido históricamente un reflejo de las prioridades tecnológicas y estratégicas de las potencias mundiales. En este contexto, la cancelación del programa Constelación y, particularmente, del cohete Ares V, marcó un punto de inflexión en la política espacial de Estados Unidos. Sin embargo, lejos de significar un retroceso, esta decisión dio paso al desarrollo del Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS), una iniciativa que busca consolidar la capacidad de exploración de espacio profundo de la NASA, reutilizando tecnologías existentes y adaptándolas a nuevos desafíos.

El SLS fue formalmente autorizado mediante la Ley de Autorización de la NASA de 2010, -desarrollo se formalizó en 2011, comenzando a recibir asignaciones presupuestarias a partir del año fiscal 2012- en un momento en que la política espacial estadounidense experimentaba una reorientación hacia misiones más ambiciosas, como el retorno a la Luna y la futura exploración de Marte. A diferencia del Ares V, cuyo diseño implicaba el desarrollo de nuevos sistemas de propulsión, el SLS adoptó una estrategia más conservadora al reutilizar componentes del programa del transbordador espacial. Esta decisión no solo respondió a consideraciones presupuestarias, sino también a la necesidad de reducir riesgos técnicos y acelerar los plazos de implementación.

Uno de los aspectos más relevantes en la transición entre ambos sistemas radica en la elección de los motores. Mientras el Ares V contemplaba el uso de motores RS-68, caracterizados por su mayor potencia, el SLS optó por emplear motores RS-25, previamente utilizados en el transbordador espacial. Aunque estos últimos presentan ciertas limitaciones en términos de empuje, su confiabilidad comprobada y la disponibilidad de unidades existentes los convirtieron en una alternativa viable y eficiente. Esta decisión ilustra cómo la ingeniería aeroespacial no solo se basa en maximizar el rendimiento, sino también en equilibrar factores como costo, seguridad y viabilidad técnica.

En términos de arquitectura, el SLS fue diseñado para alcanzar una capacidad de carga superior a las 110 toneladas en órbita baja terrestre, lo que lo posiciona como uno de los lanzadores más potentes desarrollados hasta la fecha. Para lograr este objetivo, el sistema incorpora cuatro motores RS-25 en su etapa central, superando los tres utilizados por el transbordador espacial, además de dos propulsores laterales de combustible sólido de 5,5 segmentos. Estos últimos representan una evolución significativa respecto a los propulsores de cuatro segmentos previamente empleados, evidenciando una mejora progresiva en la capacidad de empuje del sistema.

El papel del SLS adquiere una relevancia aún mayor dentro del Programa Artemis, cuyo objetivo principal es establecer una presencia humana sostenible en la Luna. En este marco, el SLS es el encargado de transportar la nave Orión en misiones tripuladas más allá de la órbita terrestre baja, sentando las bases para futuras expediciones a Marte. De este modo, el sistema no solo representa una solución tecnológica inmediata, sino también una pieza clave en la visión a largo plazo de la exploración espacial.



*Elementos del cohete SLS y la nave Orión (NASA)*

## Desarrollo y validación del SLS

El desarrollo de sistemas de lanzamiento pesado ha sido históricamente uno de los pilares de la exploración espacial y el SLS representa un esfuerzo estratégico de Estados Unidos por recuperar y ampliar sus capacidades de transporte más allá de la órbita terrestre baja. Surgido en 2011 tras la cancelación del Ares V del Programa Constelación durante la administración de Barack Obama, el SLS encarna una solución de compromiso entre continuidad tecnológica y adaptación a nuevas restricciones presupuestarias y técnicas.

Desde una perspectiva conceptual, el SLS puede entenderse como una evolución simplificada del Ares V, aunque con una filosofía de desarrollo progresivo. La definición de tres configuraciones —Block 1, Block 1B y Block 2— responde a una estrategia de mitigación de riesgos, permitiendo introducir mejoras de manera escalonada. Este enfoque no solo reduce la complejidad inicial del sistema, sino que también distribuye los costes y facilita la validación incremental de tecnologías críticas.

El avance del programa ha estado marcado por hitos clave dentro del ciclo de desarrollo aeroespacial. La superación de la Preliminary Design Review (PDR) en 2013, confirmó la viabilidad del diseño conceptual, mientras que el Key Decision Point C (KDP-C) autorizó formalmente su desarrollo completo.

Posteriormente, la Critical Design Review (CDR) de 2015 certificó la madurez del diseño para su producción e integración, consolidando la arquitectura del lanzador. Tras la CDR, el diseño del SLS se mantuvo esencialmente estable, sin modificaciones significativas en su arquitectura. No obstante, se introdujeron cambios menores como la adopción del esquema de color definitivo, caracterizado por el tono marrón anaranjado de la etapa central, resultado del aislamiento térmico aplicado. La finalización de la CDR fue anunciada por el Centro Marshall de la NASA como un hito clave en la consolidación del programa.

No obstante, la validación de un sistema de estas características trasciende las revisiones de diseño. La campaña de ensayos Green Run constituye un ejemplo paradigmático de la necesidad de pruebas integradas a gran escala. En particular, el encendido completo de la etapa central en 2021 permitió evaluar el comportamiento conjunto de sus sistemas principales. Durante esta prueba, los motores RS-25 —heredados del programa del transbordador espacial— demostraron tanto las ventajas como las limitaciones de la reutilización tecnológica. Si bien su fiabilidad estaba ampliamente probada, su adaptación a una nueva configuración estructural introdujo desafíos adicionales.

La interrupción prematura del ensayo, causada por una anomalía en uno de los motores, ilustra las dificultades inherentes a la integración de sistemas complejos. Aunque se obtuvieron datos valiosos, el evento evidenció la sensibilidad del sistema ante condiciones operativas distintas a las del transbordador espacial. En este sentido, el uso del banco de pruebas del Stennis Space Center resultó fundamental para detectar y analizar estas desviaciones antes del vuelo.



## Arquitectura del cohete SLS

La arquitectura del Space Launch System (SLS) se basa en una combinación de herencia tecnológica e innovación. Su componente principal es la etapa central, un cuerpo cilíndrico que almacena hidrógeno y oxígeno líquidos, impulsado por cuatro motores RS-25, derivados de los utilizados en el programa del Space Shuttle.

El segundo componente son los propulsores sólidos (Solid Rocket Boosters), ubicados a ambos lados de la etapa central, cuya función es proporcionar el empuje inicial necesario para vencer la gravedad terrestre durante el despegue.

El tercer elemento es la etapa superior. En la versión SLS Block 1 se utiliza la Interim Cryogenic Propulsion Stage (ICPS), mientras que en futuras configuraciones se incorporará la Exploration Upper Stage, que será más potente y eficiente, permitiendo transportar cargas más pesadas y misiones más ambiciosas, como las del programa Artemis.



## Etapa Central

La etapa central del Sistema de Lanzamiento Espacial desarrollada por la NASA constituye el elemento estructural y funcional principal del vehículo de lanzamiento pesado diseñado para misiones más allá de la órbita terrestre baja. Con una altura aproximada de 64,6 metros y un diámetro de 8,4 a 8,6 metros, es el tanque criogénico más grande jamás construido por la Agencia.

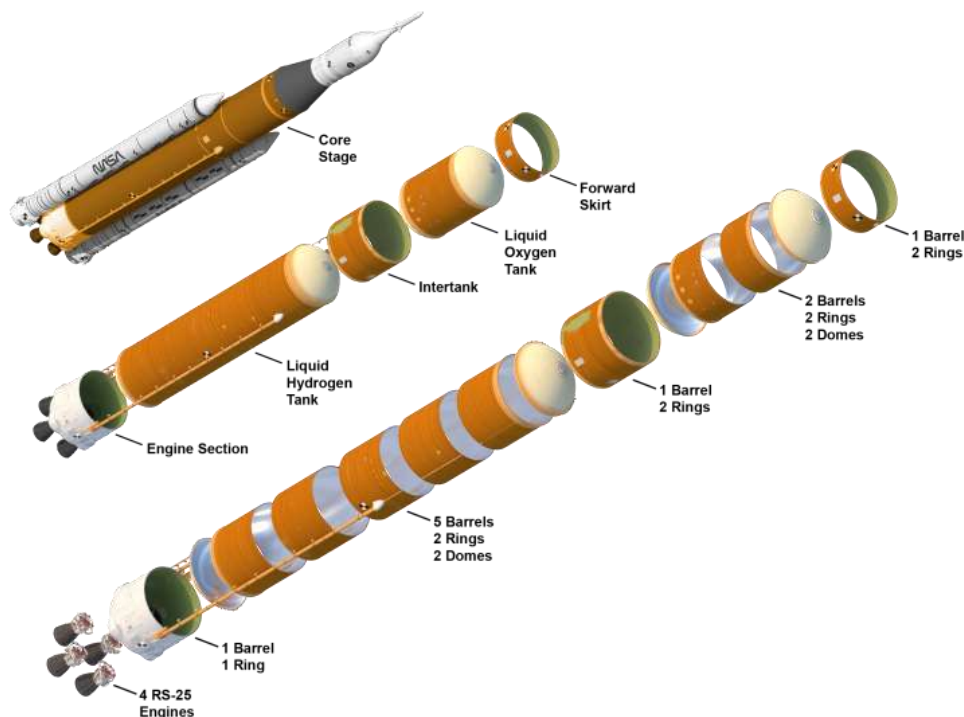
Esta etapa, almacena hidrógeno líquido ( $LH_2$ ) y oxígeno líquido ( $LOX$ ), que alimentan cuatro motores RS-25, previamente utilizados en el programa del transbordador espacial, pero modernizados con controladores digitales avanzados. Estos motores operan mediante un ciclo de combustión escalonada de alta presión, optimizado para maximizar el impulso específico y adaptarse a perfiles de misión más exigentes.

Desde el punto de vista estructural, la etapa central actúa como la columna vertebral del cohete. Soporta la carga útil, la etapa superior y la nave Orion, además de transmitir las fuerzas generadas por los motores y los dos propulsores sólidos de cinco segmentos acoplados al intertanque y la sección del motor.

Su diseño es modular y altamente sofisticado, compuesto por cinco elementos principales: el tanque de hidrógeno líquido, el tanque de oxígeno líquido, el intertanque, la sección del motor y la falda frontal. El intertanque desempeña un papel crítico al servir como punto de unión de los propulsores sólidos y distribuir las cargas estructurales entre los tanques.

También, la etapa integra sistemas esenciales de aviónica y computadoras de vuelo, responsables del control y la estabilidad del vehículo durante el ascenso. Está recubierta con una espuma aislante de color naranja, similar a la del tanque externo del transbordador espacial, que protege los propelentes criogénicos y evita la formación de hielo.

Durante el lanzamiento, la etapa central opera durante aproximadamente 500 segundos, proporcionando la mayor parte del empuje necesario para alcanzar condiciones cercanas a la órbita terrestre baja. Tras el agotamiento de los propelentes, se separa del vehículo, permitiendo que la etapa superior continúe la misión. Este enfoque responde a una arquitectura de lanzamiento escalonada que optimiza la eficiencia del sistema.



*Configuración de la Etapa Central del SLS. Fuente: NASA*

## Motores RS-25

El desarrollo de sistemas de propulsión espacial representa uno de los mayores logros tecnológicos de la humanidad, y el uso de los motores RS-25 en el SLS constituye un ejemplo de cómo la innovación puede apoyarse en la experiencia acumulada. A través de la modernización de estos motores, la NASA y la empresa L3Harris Technologies han logrado integrar décadas de conocimiento con nuevas tecnologías, dando lugar a un sistema más eficiente, potente y adaptado a las exigencias actuales de la exploración espacial.

Es importante destacar que los motores RS-25 no son una tecnología nueva, sino una evolución de los utilizados en el programa del transbordador espacial. Durante más de treinta años, estos motores demostraron una fiabilidad excepcional, acumulando más de 135 misiones y miles de encendidos. Este historial no solo evidencia su robustez, sino que también convierte a los RS-25 en uno de los sistemas de propulsión más probados en la historia. En lugar de diseñar un motor completamente nuevo, la NASA optó por aprovechar esta base tecnológica, reduciendo riesgos y optimizando recursos.

Además, la adaptación de los RS-25 al SLS ha implicado una serie de mejoras significativas. Entre ellas se encuentran la incorporación de nuevos controladores electrónicos, la actualización del software de operación y el refuerzo del aislamiento térmico en la tobera para soportar condiciones más extremas durante el lanzamiento. Estas modificaciones permiten que cada motor alcance niveles de empuje de hasta 512,000 libras, contribuyendo a un total aproximado de 2 millones de libras durante el ascenso inicial. De este modo, se logra un equilibrio entre herencia tecnológica e innovación.

Otro aspecto relevante es el cambio en la filosofía de uso de estos motores. Mientras que en el transbordador espacial eran reutilizables, en el SLS se emplean como componentes desechables. Esta decisión responde a consideraciones económicas y operativas, ya que simplifica el diseño y reduce los costos asociados al mantenimiento y reacondicionamiento. En esta misma línea, la NASA ha impulsado el desarrollo de una versión más sencilla, el RS-25E, orientada específicamente a disminuir los costos de producción sin comprometer el rendimiento esencial.

Asimismo, el proceso de pruebas ha sido fundamental para garantizar la adaptación de los motores a su entorno. Desde 2016, se han realizado decenas de ensayos que acumulan miles de segundos de operación, permitiendo validar tanto los nuevos componentes como las condiciones de funcionamiento del SLS. Este enfoque riguroso refleja la importancia de la verificación en la ingeniería aeroespacial, donde cada detalle puede determinar el éxito o el fracaso de una misión.



*Los técnicos en la Instalación de Ensamblaje Michoud de la NASA en Nueva Orleans trabajan para colocar el primero de los cuatro motores RS-25 en la etapa central del cohete SLS (Space Launch System) para la misión Artemis I de la agencia a la Luna.*

### **Propulsores Sólidos (Boosters)**

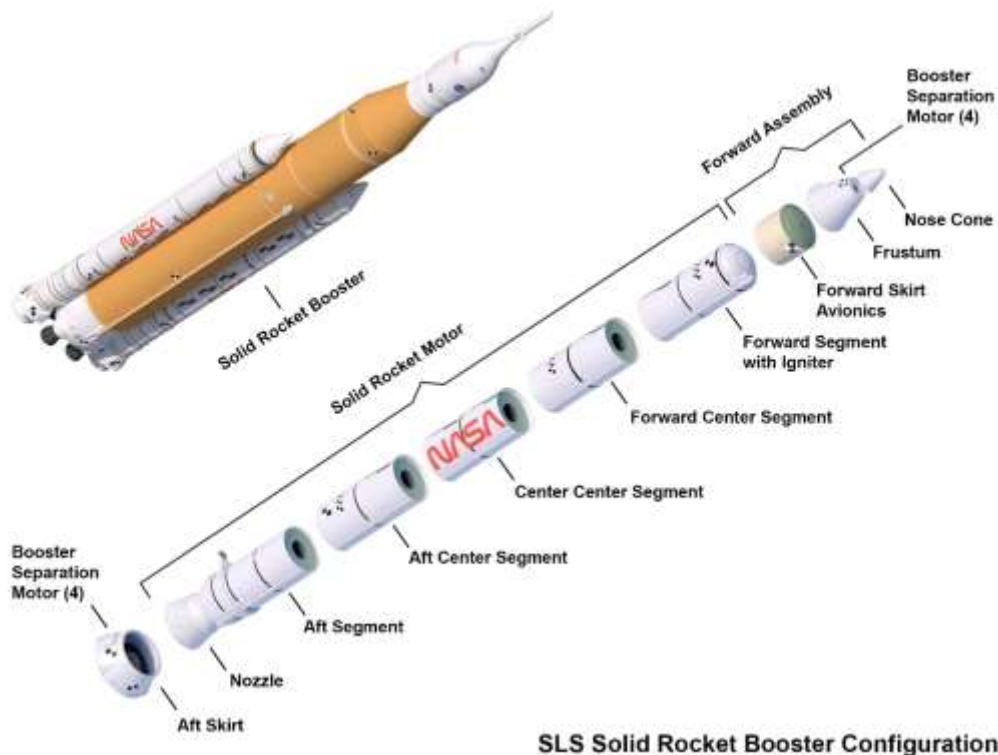
Los propulsores del SLS cumplen una función crítica durante el lanzamiento. Con unas dimensiones de 54 metros de alto, con un diámetro de 3,6 metros y un peso cercano a 725.748 kilos, cada uno quema aproximadamente seis toneladas de propelente por segundo. Durante los primeros dos minutos de vuelo, estos propulsores aportan más del 75% del empuje total del cohete, lo que permite superar la gravedad terrestre e iniciar el ascenso. Este nivel de potencia es esencial para misiones que requieren transportar cargas más pesadas y ambiciosas, como las destinadas a la exploración lunar y más allá.

Una de las diferencias más importantes entre los propulsores del SLS y los del transbordador espacial, radica en su estructura. Mientras que el transbordador utilizaba propulsores de cuatro segmentos, el propulsor del SLS incorpora un quinto segmento de propelente. Esta modificación incrementa significativamente la capacidad de empuje, permitiendo que el cohete transporte mayores cargas útiles. Además, a diferencia de los del transbordador espacial que eran reutilizables, el SLS está diseñado para el uso único de sus propulsores, lo que simplifica ciertos aspectos operativos y reduce las complejidades asociadas a la reutilización.

A pesar de ser de un solo uso, los propulsores del SLS no parten desde cero. Muchos de sus componentes, como las carcasas de acero, provienen de misiones anteriores del transbordador espacial.

Este enfoque combina sostenibilidad con eficiencia, reutilizando materiales probados mientras se integran mejoras modernas. La fabricación de los segmentos está a cargo de la empresa Northrop Grumman, que aplica rigurosos procesos de inspección no destructiva para garantizar la integridad estructural y la seguridad en cada lanzamiento.

Estos propulsores, utilizan un propelente basado en acrilonitrilo de polibutadieno (PBAN) y generan un empuje de alrededor de 3,6 millones de libras durante un tiempo de combustión de 126 segundos.



*Configuración de los Propulsores Sólidos (Booster). Fuente: NASA*

## **Etapas Superior**

La etapa superior es responsable de llevar la carga útil más allá de la órbita terrestre y encaminarla hacia destinos como la Luna, convirtiéndose en un elemento esencial para el éxito del programa Artemis. Actualmente la Etapa Superior del SLS es la Etapa de Propulsión Criogénica Interina (ICPS), la que a futuro será reemplazada por la Etapa Superior de Exploración (UAS)

La transición de la ICPS a la EUS refleja la evolución natural de los sistemas espaciales al comenzar con soluciones confiables y progresar hacia tecnologías más sofisticadas. En este sentido, la etapa superior del SLS no es solo un componente técnico, sino también un símbolo del avance continuo en la exploración espacial. Representa la capacidad humana de innovar, adaptarse y superar los desafíos que implica viajar más allá de nuestro planeta.

## **Etapas de Propulsión Criogénica Interina (Interim Cryogenic Propulsion Stage, ICPS)**

La Etapa ICPS utiliza propelentes criogénicos —hidrógeno líquido ( $\text{LH}_2$ ) y oxígeno líquido ( $\text{LOX}$ )—, lo que le permite alcanzar una alta eficiencia energética gracias a su elevado impulso específico. Su diseño se basa en tecnologías previamente probadas, reduciendo así los riesgos asociados a las primeras misiones del programa. Gracias a su motor principal, el RL10, esta etapa es capaz de realizar maniobras precisas, como la inserción en órbita terrestre y la inyección translunar, que envía la nave rumbo a la Luna.

Esta etapa, entra en operación tras la separación de los propulsores laterales de combustible sólido (SRB) y el agotamiento de la etapa central. Fue desarrollada conjuntamente por Boeing y United Launch Alliance, y constituye una adaptación estructural y funcional de la segunda etapa del vehículo Delta IV, conocida como Delta Cryogenic Second Stage (DCSS).

El ICPS presenta unas dimensiones aproximadas de 13,7 metros de altura y 5,1 metros de diámetro. Está equipado con un motor RL10, caracterizado por su alta eficiencia y capacidad de reencendido en el vacío, proporcionando un empuje del orden de 110 kN ( $\approx 24.750$  lbf). Este motor permite realizar maniobras orbitales precisas, como la inserción en órbita terrestre y ajustes posteriores de trayectoria.

Desde el punto de vista de la mecánica orbital, su función crítica es la ejecución de la maniobra de inyección translunar (TLI, Trans-Lunar Injection). Esta consiste en un encendido prolongado que incrementa la energía específica orbital de la nave Orión hasta situarla en una trayectoria de transferencia elíptica altamente excéntrica. Dicha trayectoria tiene su apogeo en las proximidades de la órbita lunar, permitiendo que la nave abandone la órbita terrestre y se dirija hacia la Luna.

Estas capacidades son cruciales, ya que cualquier desviación o error durante esta fase puede comprometer el éxito de toda la misión.



*La etapa de propulsión criogénica interina (ICPS), una Segunda Etapa Criogénica Delta modificada de United Launch Alliance, proporciona 24,750 libras de empuje para la propulsión en el espacio de los vehículos tripulados y de carga del Bloque 1. Fuente: NASA*

## **Etapas Superior de Exploración (Exploration Upper Stage, EUS)**

Esta etapa diseñada como una mejora del sistema de propulsión superior del cohete SLS, permite ampliar considerablemente las capacidades de exploración de la humanidad más allá de la órbita terrestre.

La EUS cumple una función fundamental dentro de la arquitectura del SLS, proporcionando el impulso necesario para llevar cargas pesadas hacia destinos lejanos como la órbita lunar o incluso Marte. A diferencia de su predecesora, la ICPS, la EUS está equipada con cuatro motores RL10, que utilizan hidrógeno y oxígeno líquidos. Esta configuración no solo incrementa la potencia, sino que también mejora la eficiencia y la capacidad de realizar maniobras complejas en el espacio.

Gracias a esta etapa superior, será posible transportar mayores volúmenes de carga, incluyendo módulos habitacionales, equipos científicos y suministros esenciales. Esto abre la puerta a misiones más ambiciosas y sostenidas, marcando una diferencia clave respecto a programas espaciales anteriores.

A partir de Artemis IV, el ICPS debía ser reemplazado por la etapa superior de exploración bajo contrato con Boeing, la que está propulsado por cuatro motores RL10C-3 que producen casi cuatro veces más empuje que el único motor RL10B-2 que impulsa el ICPS. Estos 97,000 lbs. de empuje permitirán enviar más de 38 toneladas para la tripulación del Block 1B y más de 42 toneladas para la carga del Block 1B a la Luna.

La NASA en marzo de 2026, decidió sustituir la etapa EUS del SLS por una versión modificada de la Centaur V, fabricada por ULA, para las misiones Artemis IV y V. Esta decisión busca reducir costos, aprovechar una etapa ya probada en el cohete Vulcan y evitar los retrasos de Boeing



*Etapas Superior de Exploración (EUS)*

## Primer vuelo del SLS

Tras más de una década de desarrollo del cohete Space Launch System (SLS) y cerca de 18 años de trabajo en la nave Orión, el 16 de noviembre de 2022 despegó el primer SLS Block 1 desde el Kennedy Space Center, en Florida, como parte de la misión Artemis I, llevando la primera Orión completamente integrada.

Los dos aceleradores de combustible sólido de cinco segmentos y los cuatro motores criogénicos RS-25 generaron un empuje total de unas 3.754 toneladas (36.786 kN), convirtiendo a Estados Unidos en el único país con un lanzador operativo capaz de colocar entre 70 y 95 toneladas en órbita baja terrestre y, en su futura versión Block 1B, más de 100 toneladas.

Aunque Orión aún debía completar su viaje y regresar con éxito desde la Luna, el objetivo principal de la misión era demostrar el correcto funcionamiento del SLS en su primer vuelo.

Tras el despegue, los aceleradores de combustible sólido se separaron a unos 48 km de altitud, cuando el lanzador viajaba a aproximadamente 5.100 km/h. A unos 88 km se desprendió la torre de escape Launch Abort System (LAS), que en esta misión no estaba operativa al tratarse de un vuelo no tripulado.

Posteriormente, la etapa central apagó sus cuatro motores RS-25 (evento conocido como MECO, Main Engine Cut-Off) y se separó, dejando a la etapa superior ICPS y a Orión en una órbita inicial con un apogeo de 1.808 km y un perigeo de 30 km, con una inclinación cercana a 34°.

Cincuenta y tres minutos después del lanzamiento, la ICPS realizó un encendido de unos 22 segundos para elevar el perigeo hasta los 180 km. Antes de ello, a los 18 minutos de vuelo, Orión había desplegado sus cuatro paneles solares en una maniobra que duró aproximadamente 12 minutos.

Una hora y 29 minutos tras el despegue, la ICPS se encendió nuevamente durante unos 18 minutos para ejecutar la inyección translunar, aumentando la velocidad de la nave de 27.100 km/h a 36.480 km/h. Tras este encendido, Orión quedó en una trayectoria con un apogeo de unos 377.000 km, equivalente a la distancia de la Luna.

A 1 hora y 59 minutos de misión, Orión se separó de la ICPS utilizando los propulsores auxiliares R-4D-11 del módulo de servicio europeo European Service Module (ESM), construido por Airbus. Posteriormente, la ICPS realizó una maniobra de alejamiento para asegurar su inserción en una órbita solar tras sobrevolar la Luna.

Finalmente, Orión regresó a la Tierra el 11 de diciembre de 2022, tras 25 días y medio en el espacio, amerizando en el Océano Pacífico, al noreste de Hawái.



## Segundo vuelo del SLS

El 1 de abril de 2026 marcó un hito en la exploración espacial con el despegue del segundo SLS Block 1 de la NASA desde el Kennedy Space, transportando la nave Orión *Integrity* como parte de la misión Artemis II.

En el momento de su lanzamiento, y a la espera de la plena operatividad de Starship, el SLS se consolida como el cohete más potente en servicio. Con una masa de 2.603 toneladas y una altura de 98,3 metros, el vehículo despegó gracias al empuje combinado de sus dos aceleradores sólidos y cuatro motores criogénicos RS-25, alcanzando un total de 36.786 kN. El encendido secuencial de los motores principales —a partir de T-6 segundos— evidenció la precisión del sistema, mientras que el uso de motores previamente empleados en el transbordador espacial reflejó la reutilización de tecnologías heredadas.

A T-0, los propulsores sólidos SRB de cinco segmentos, entraron en funcionamiento, proporcionando la mayor parte del empuje durante las primeras fases del ascenso. Su perfil de empuje, cuidadosamente diseñado, permitió atravesar la región de máxima presión aerodinámica (Max Q) de forma controlada. Tras poco más de dos minutos, estos aceleradores se separaron a gran velocidad y altura, siguiendo trayectorias balísticas hasta su impacto en el océano Atlántico.

La fase de ascenso continuó bajo la acción de la etapa central hasta el apagado de motores (MECO), aproximadamente ocho minutos después del despegue. Poco después, la etapa superior ICPS tomó el control de la misión junto con Orión, ya en una órbita inicial altamente elíptica. Durante esta fase, se llevó a cabo la separación de la torre de escape Launch Abort System (LAS), elemento clave para la seguridad de la tripulación.



Despegue de Artemisa II (NASA)

Finalmente, tras varios encendidos del motor del módulo de servicio europeo, desarrollado por Airbus, la nave ejecutó la maniobra de inyección translunar (TLI), colocando a la tripulación en una trayectoria hacia la Luna. Este momento marcó el verdadero inicio del viaje al espacio profundo, culminando una compleja secuencia de eventos perfectamente coordinados.

La nave Orión de la misión Artemis II amerizó con éxito en el Océano Pacífico el 10 de abril de 2026, concluyendo un viaje de diez días alrededor de la Luna con cuatro astronautas a bordo

### **Conclusión**

El Sistema de Lanzamiento Espacial representa una síntesis de innovación y herencia tecnológica en la ingeniería aeroespacial contemporánea. Al integrar componentes derivados del programa del transbordador espacial, como los motores RS-25 y los propulsores sólidos, junto con mejoras sustanciales en diseño y rendimiento, la NASA ha desarrollado un sistema capaz de afrontar los desafíos de la exploración del espacio profundo.

Este enfoque evidencia que el progreso tecnológico no siempre requiere partir desde cero, sino que puede surgir de la combinación estratégica entre la experiencia acumulada y avances modernos. La colaboración con L3Harris Technologies refuerza además el papel clave de la sinergia entre industria e instituciones en proyectos de gran escala.

El desarrollo del SLS también pone de manifiesto la complejidad técnica, económica y programática inherente a los sistemas de lanzamiento pesado. La reutilización de tecnologías reduce riesgos

iniciales, pero introduce restricciones de diseño que exigen extensos procesos de validación. La transición desde arquitecturas como la del transbordador hacia una configuración vertical convencional implicó desafíos significativos en términos estructurales, térmicos y de dinámica de vuelo, contribuyendo a los retrasos del programa.

En última instancia, el SLS constituye un equilibrio entre continuidad e innovación. Aunque ha sido objeto de críticas por sus costos, su diseño responde a una necesidad estratégica: mantener y ampliar la capacidad de lanzamiento pesado para misiones más ambiciosas. Más que un simple cohete, el SLS es una plataforma que consolida la transición hacia una nueva etapa de la exploración humana más allá de la órbita terrestre.

AAW información obtenida de fuente abiertas

<https://danielmarin.naukas.com/2022/11/16/despega-la-mision-artemisa-i-el-cohete-sls-lanza-la-nave-orion-rumbo-a-la-luna/>

<https://danielmarin.naukas.com/2026/04/02/lanzada-con-exito-artemisa-ii-la-primera-mision-tripulada-a-la-luna-en-el-siglo-xxi/>

<https://www.nasa.gov/reference/sls-space-launch-system-solid-rocket-booster/>

<https://www.nasa.gov/reference/icps/>

<https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2026/03/sls-5640-sls-fact-sheet-dec2025-508.pdf?emrc=525c0a>

<https://www.nasa.gov/reference/space-launch-system/>

<https://www.nasa.gov/reference/space-launch-system-rs-25-core-stage-engine/>