



BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 06 / 2025

Santiago, 26 de marzo de 2025

MISIÓN BLUE GHOST DE FIREFLY

Por Álvaro Aguirre W. 10 Min. de lectura.

La NASA a través del programa CLPS (Commercial Lunar Payload Services) (programas_de_la_NASA), seleccionó a la empresa Firefly Aerospace con su módulo lunar Blue Ghost, con un contrato de 93,3 millones de dólares, para transportar diez instrumentos científicos suministrados por la agencia espacial.

Blue Ghost, que fue lanzado al espacio el 15 de enero de 2025, alunizó el 02 de marzo de 2025 en Mare Crisium y operará cargas útiles durante un día lunar completo (unos 14 días terrestres). Después de las operaciones de carga útil, Blue Ghost capturará imágenes de la puesta de sol lunar y proporcionará datos críticos sobre cómo reacciona el regolito lunar a las influencias solares durante las condiciones del atardecer lunar. Luego, el módulo de alunizaje funcionará durante varias horas hasta la noche lunar.



Módulo de alunizaje *Blue Ghost*

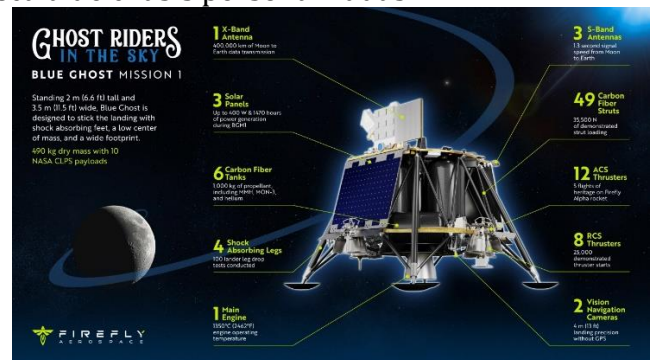
DIMENSIONES DEL MÓDULO DE ALUNIZAJE.

Blue Ghost es un alunizador de unos 600 kg, con una altura de 2 metros y 3,5 metros de ancho, y para el alunizaje utiliza un tren de aterrizaje de cuatro patas con un centro de masa bajo y una huella ancha, pudiendo llevar a la superficie lunar entre 85 y 135 kg de carga útil.

Blue Ghost viene en dos configuraciones según la latitud del lugar de alunizaje, con los paneles solares situados a ambos lados de la sonda o en un lateral (esta última versión para zonas polares).

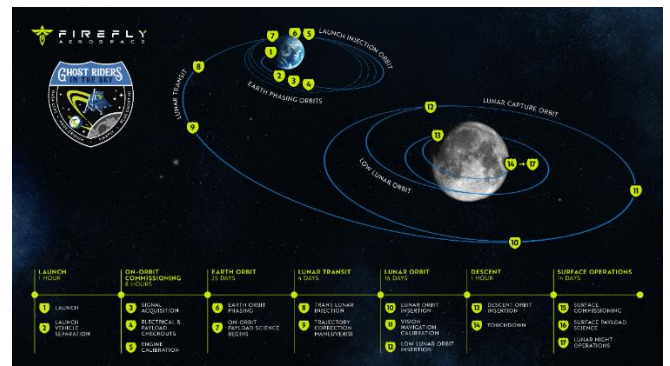
La carga útil se puede colocar en varias zonas de la nave, aunque la mayoría está en la parte inferior con el objetivo de tener acceso al suelo lunar, de acuerdo a lo siguiente:

- Sobre la cubierta 3 m², con vistas sin obstáculos al horizonte y al cielo.
- Cubierta media 4 m², con opciones de montaje en estantería, ideal para rovers.
- Bajo cubierta 2 m², con acceso sin obstrucciones a la superficie.
- Interior personalizado, para ubicar carga útil a escala de chasis personalizadas.



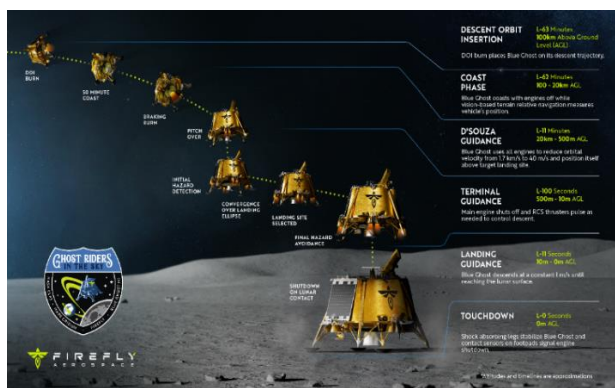
Vuelo hacia la Luna.

Después de su lanzamiento por un Falcon 9 de Space X, el día 15 de enero de 2025, Blue Ghost pasó aproximadamente 45 días en tránsito hacia la Luna, lo que le dio tiempo suficiente para realizar comprobaciones de estado en cada subsistema y de la carga útil.



Descenso.

Durante la última hora de descenso, Blue Ghost utiliza la navegación relativa del terreno basada en la visión y la evitación de peligros para medir la posición del módulo de alunizaje e identificar cráteres, pendientes y rocas antes de seleccionar el objetivo final libre de peligros dentro de la zona de posada. Los propulsores RCS de Blue Ghost pulsán según sea necesario durante todo el descenso para un aterrizaje suave.



Blue Ghost alunizó cerca de una característica volcánica llamada Mons Latreille dentro de Mare Crisium, una gran cuenca ubicada en el cuadrante noreste de la cara cercana de la Luna. El Mare Crisium fue creado por erupciones volcánicas tempranas e inundado con lava basáltica hace más de 3.000 millones de años. Este sitio de alunizaje único permitirá a nuestros socios de carga útil recopilar datos críticos sobre el regolito de la Luna, las características geofísicas y la interacción del viento solar y el campo magnético de la Tierra.

Cargas útiles.

Las cargas útiles de Blue Ghost Mission 1 ayudarán a avanzar en la investigación lunar y realizarán varias demostraciones pioneras, incluidas las pruebas de recolección de muestras de regolito, las capacidades del Sistema Global de Navegación por Satélite, la computación tolerante a la radiación y la mitigación del polvo lunar. Estas investigaciones ayudarán a allanar el camino para el regreso de la humanidad a la Luna. Los datos capturados también beneficiarán a los humanos en la Tierra al proporcionar información sobre cómo el clima espacial y otras fuerzas cósmicas

impactan en la Tierra, entre otras investigaciones valiosas.

Los diez instrumentos de la misión Blue Ghost para la NASA:

RAC (Regolith Adherence Characterization): un experimento para estudiar la adherencia del regolito lunar.

NGLR (Next Generation Lunar Retroreflectors): un retroreflector láser de nueva generación para medir la distancia de la Tierra a la Luna.

LEXI (Lunar Environment Heliospheric X-ray Imager): una cámara de rayos X para estudiar la magnetosfera terrestre.

RadPC (Radiation Tolerant Computer System): experimento para demostrar componentes de ordenador que aguanten altas dosis de radiación.

LMS (Lunar Magnetotelluric Sounder): instrumento para medir los campos magnéticos y eléctricos de la superficie con el objetivo de analizar el manto lunar.

LISTER (Lunar Instrumentation for Subsurface Thermal Exploration with Rapidity): instrumento para medir el flujo de calor del interior de la Luna. Llevará un pequeño taladro capaz de penetrar entre 2 y 3 metros de profundidad.

LPV (Lunar PlanetVac): sistema de recogida de regolito para repartirlo entre otros instrumentos.

SCALPSS 1.1 (Stereo CAMeras for Lunar Plume Surface Studies): conjunto de cámaras para estudiar la superficie.

EDS (Electrodynamic Dust Shield): prototipo de escudo contra el polvo lunar que usará un campo eléctrico no uniforme.

LuGRE (Lunar GNSS Receiver Experiment): experimento para estudiar la detectar la señal de los satélites GPS en la superficie lunar.

Los 10 instrumentos permitirán obtener información útil de:

Posicionamiento y navegación.

Determinar ubicaciones precisas será útil para todo, desde mediciones de distancia y elevación hasta la

ejecución de aterrizajes de precisión en una ubicación deseada. NGLR establecerá marcadores de referencia lunares que permitirán que las misiones actuales y futuras mapeen con precisión y localicen áreas específicas de la Luna. LuGRE recogerá señales de GPS y Galileo para evaluar si estas constelaciones en órbita terrestre pueden proporcionar una navegación fiable en la Luna.

Adherencia al regolito.

La superficie de la Luna es un paisaje bastante polvoriento. A medida que se diseñan tecnologías y experimentos para la superficie lunar, el polvo de regolito debe entenderse y tenerse en cuenta mejor. El polvo lunar podría afectar a los componentes mecánicos, a la degradación de los materiales terrestres y a la salud humana, por lo que es necesario conocer mejor sus efectos. RAC, EDS y LPV permitirá ayudar a estudiar cómo el polvo lunar se adhiere a varios materiales y probar el uso del electromagnetismo para mitigar o prevenir la acumulación de polvo.

Flujo de calor interior.

El flujo de calor del interior lunar puede proporcionar información aplicable a muchos temas sobre los que la comunidad científica siente curiosidad. Los datos recopilados por LPV y LISTER podrían arrojar información sobre la historia de la formación de la Luna, las interacciones de las mareas, el grosor de la corteza, los volátiles y ayudar a los humanos a planificar futuras exploraciones, incluido el uso de los recursos naturales de la Luna para la habitación humana.

Interacción con la pluma en la superficie.

El alunizaje de una nave requiere que la nave dispare un propulsor inverso para reducir su velocidad de alunizaje. Este efecto crea una gran columna de polvo y se puede aprender bastante estudiándolo, que es exactamente lo que hará SCALPSS 1.1. Además, LISTER y LPV son sistemas neumáticos de perforación y minería que permitirá entender cómo interactúan los gases y el regolito. Con esta información se podrá diseñar mejor los procedimientos de alunizaje para que sean más

efectivos sin comprometer el terreno que se estudiará, y conocer más sobre cómo interactúan los gases y las partículas en entornos de gravedad reducida.

Magnetosfera de la Tierra.

Utilizará imágenes de rayos X para estudiar la magnetosfera de la Tierra, donde el campo magnético de la Tierra interactúa con los vientos solares. Podemos usar estos datos para informar las decisiones en la Tierra sobre las predicciones meteorológicas, proteger el GPS y la conectividad satelital, y prevenir cortes de energía causados por el clima espacial. Las imágenes de rayos X nos proporcionarán vistas invaluable de alta resolución de la magnetosfera de la Tierra.

Estructura de la temperatura y evolución térmica.

LMS nos ayudará a estudiar la corteza lunar y los campos magnéticos, mientras que LISTER mide la temperatura y la conductividad térmica, lo que nos dará una mejor idea de la estructura interna de la Luna, su evolución térmica, la identificación de recursos, las aplicaciones en la ciencia planetaria y los avances en la exploración lunar humana.

Resumen.

El módulo de alunizaje Blue Ghost de Firefly realizará misiones anuales a la Luna con servicios de carga útil personalizados según los objetivos tecnológicos y de exploración de cada cliente.

Al ofrecer oportunidades de viajes compartidos y misiones dedicadas, Blue Ghost puede entregar y alojar cargas útiles en cualquier lugar de la superficie lunar.



Blue Ghost Mission 1 proyecta su sombra sobre la superficie lunar en un video emitido en redes. Foto: Firefly_Space.

AAW, información obtenida de fuentes abiertas.
[Fireflyspace.com/blue-ghost/](https://fireflyspace.com/blue-ghost/)