



BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 05 – 2024

Santiago, 06 de marzo de 2024

MÓDULO LUNAR PEREGRINE, EL REGRESO DE ESTADOS UNIDOS A LA SUPERFICIE DE LA LUNA QUE NO SE PUDO CUMPLIR

Por Álvaro Aguirre. 10 Min. de lectura.

El primer vuelo del módulo lunar Peregrine, construido por Astrobotic dentro del programa Servicio de Carga Útil Lunar Comercial (CLPS) (Programas de la NASA, CEEA), estaba programado para alunizar en el mes de febrero de 2024 en un área denominada Sinus Viscositatis, cerca de los Domos Gruithuisen, que es la mancha oscura más grande en el lado cercano de la Luna.

Más de 50 años después de la última misión Apolo, Estados Unidos volvería a alunizar con una nave espacial y la empresa Astrobotic podría convertirse en la primera compañía privada en lograr esta hazaña.

El 8 de enero de 2024, despegó desde Cabo Cañaveral la misión Peregrino de acuerdo a lo previsto, siendo la primera misión robótica comercial dentro del programa CLPS de la NASA, para llevar equipos de la NASA como de otras agencias internacionales, para estudiar la Luna, ya sea para el programa Artemis como para otras actividades.

Peregrine transportaba 20 cargas útiles, cinco instrumentos científicos de la Nasa que estaban orientados para el estudio de la exosfera lunar (la capa externa), las propiedades térmicas del regolito lunar, la abundancia de hidrógeno en el suelo del lugar de aterrizaje y el seguimiento al entorno de radiación que se enfrentarán los astronautas.



Ilustración artística del módulo de aterrizaje robótico Peregrine de Astrobotic en Lacus Mortis en la Luna.
Fuente: Astrobotic Technology Inc.

Además de la carga de la NASA, llevaba equipos de siete países, como un detector de radiación del Centro Aeroespacial Alemán, equipos de investigación de México que iban a ayudar a comprender mejor los procesos y la evolución planetaria, buscar pruebas de la existencia de agua y otros recursos, y apoyar la exploración humana sostenible a largo plazo. También llevaba una cápsula del tiempo con mensajes de 80.000 niños de todo el mundo y muestras de ADN y cenizas de 70 humanos.

Trayectoria de Peregrine.

La trayectoria de vuelo que tenía planificada la nave Peregrine, consistía que después del lanzamiento la nave se separaría del cohete Vulcan y comenzaría un vuelo de crucero de 17 a 19 días hacia la órbita lunar después de realizar una órbita a la Tierra, y ejecutar varias maniobras preparación para que el módulo de alunizaje se inserte en la órbita lunar. Posterior a al vuelo de crucero la nave Peregrine orbitaría la Luna por un periodo máximo de 17 días para luego iniciar su descenso autónomo a su superficie. Durante esta fase, se realizarían maniobras de inyección en órbita lunar y despliegues de carga útil orbital para garantizar que Peregrine alunice de manera segura.

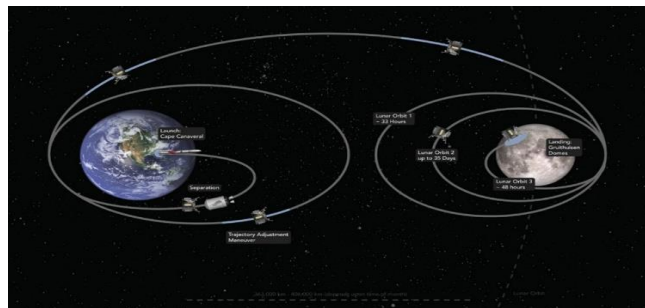


Ilustración de la trayectoria de Peregrine de Astrobotic.
Fuente: Astrobotic

Sitio de aterrizaje de Peregrine.

El módulo Peregrine debía aterrizar en Sinus Viscositatis, una región de mare (flujo de lava

basáltica), cerca los Domos de Gruithuisen. Este lugar de aterrizaje es un enigma geológico a lo largo de la frontera entre las tierras altas en la frontera noreste de Oceanus Procellarum, también conocido como el "Océano de las Tormentas". Se sospecha que los Domos se formaron por un magma pegajoso rico en sílice, similar en composición al granito. En la Tierra, formaciones como estas necesitan un contenido significativo de agua y tectónica de placas para formarse, pero sin estos ingredientes claves en la Luna, los científicos lunares se han preguntado cómo se formaron y evolucionaron estas cúpulas con el tiempo.

módulo de aterrizaje cuenta con radiadores laterales y un panel solar montado en la parte superior.



Fuente Astrobotic

Estructura.

La estructura de Peregrine está fabricada con aleación de aluminio, lo que la hace fuerte, rígida y ligera para que pueda sobrevivir durante el despegue y el alunizaje, y está compuesta de tres componentes principales, el cono adaptador del vehículo de lanzamiento, los paneles de corte de isomalla y dos recintos de nido de abeja de aluminio. Tiene cuatro patas de alunizaje, diseñadas para absorber los golpes y estabilizar la nave en el aterrizaje, están sujetas a la estructura.

Propulsión.

El sistema de propulsión de Peregrine cuenta con cinco motores principales y doce motores del Sistema de Actitud y Control (ACS) alimentados por un bipropelente hipergólico alimentado a presión, que no requiere encendido porque el combustible y el oxidante se queman al contacto.

Los motores principales del Peregrine, ubicados dentro del cono, se utilizan para todas las maniobras importantes. Los propulsores ACS, agrupados en grupos de tres y colocados alrededor del módulo de aterrizaje para garantizar el control con seis grados de libertad, mantienen la orientación del módulo de aterrizaje durante toda la misión.

Energía.

El sistema de energía del módulo de aterrizaje es responsable del almacenamiento, la generación, la distribución y la gestión de la energía. El sistema está

DESCENT PROFILE

Descent operations take Peregrine from lunar orbit safely to the surface. This phase of flight is completed autonomously by the lander.

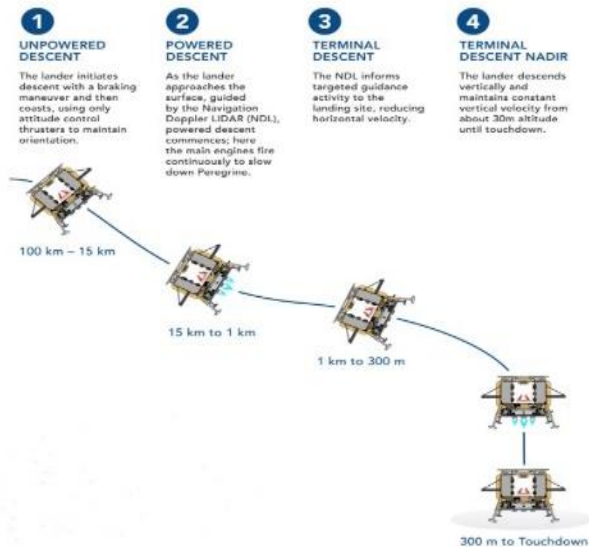


Ilustración del perfil de descenso del módulo de aterrizaje Peregrine a la superficie lunar, que incluye descenso sin motor de 100 kilómetros a 15 kilómetros, descenso motorizado de 15 kilómetros a 1 kilómetro, descenso terminal de 1 kilómetro a 300 metros) y nadir de descenso terminal de 300 metros hasta el aterrizaje.

Fuente: Astrobotic

Características de Peregrine.

Configuración de Latitud Media.

La configuración para latitudes medias de la Luna del módulo Peregrine está diseñada para alunizar y operar en latitudes entre 40° y 50° Norte o Sur. El

diseñado para ser de potencia positiva, generando más energía de la que utiliza, para todas las fases del vuelo, excepto para el descenso a la superficie lunar, donde el módulo de alunizaje depende de la energía de la batería durante un corto período.

Mientras está en órbita, el panel solar apunta nominalmente hacia el Sol para permitir la máxima generación de energía. El panel solar se utiliza para proporcionar carga de batería y mantener las operaciones del módulo de aterrizaje y la carga útil. Después del descenso a la superficie lunar, el sistema de energía continúa brindando servicios de energía confiables a las cargas útiles hasta el final de la misión.



Fuente: Astrobotic

La Falla.

El lanzamiento al espacio estuvo de acuerdo a lo previsto, tras unos 50 minutos de vuelo, el módulo Peregrine se separó del cohete Vulcan y un segundo encendido del motor lo propulsó en dirección a la Luna, pero a tan solo seis horas de su lanzamiento, no se pudieron orientar el panel solar hacia el Sol y empezó a perder energía. Aunque los ingenieros lograron reorientar el panel solar del módulo hacia el Sol para su abastecimiento energético (carga de baterías) y habían recobrado la comunicación con la nave, se dieron cuenta que había un escape en el sistema de propulsión que vació el combustible esencial para su exitoso alunizaje, por lo que quedó con tan solo 40 horas de combustible lo que no le permite llegar a su destino planeado para el 23 de febrero.

La hipótesis actual de Astrobotic que trata de explicar el fallo de propulsión de la nave espacial Peregrine, es que una válvula entre el presurizador de helio y el

oxidante no logró volver a sellarse después de su activación durante la inicialización. Esto provocó una avalancha de helio a alta presión que aumentó la presión en el estanque del oxidante más allá de su límite operativo y posteriormente rompió el estanque, señala la empresa.

Una semana después del lanzamiento del módulo Peregrine y fracasada la misión debido a la fuga de propulsor, Astrobotic anuncia que la nave espacial está en camino hacia la atmósfera terrestre, donde se desintegrará.

Conclusión.

La misión Peregrine es la primera de una nueva forma de viajar hacia la Luna, que puede hacer más accesible el satélite para los científicos y que puede ser un modo más eficiente para la NASA de comenzar con la colonización lunar. A pesar de su fracaso, esta misión, es la primera de diez CLPS programadas en un futuro próximo.

Aun con este inconveniente mayor, la NASA continuará con su programa lunar a través de CLPS de acuerdo a las palabras del administrador de la NASA Bill Nelson "que pese al "revés" del módulo lunar tiene "más herramientas para explorar el espacio". además, resaltó en redes sociales el "éxito" del nuevo cohete Vulcan Centaur.

El riesgo que conlleva el alunizaje ha quedado reflejado en las diferentes misiones que han intentado lograrlo y que han fracasado como ocurrió con la India en su primer intento y que lo luego se coronó con éxito con la misión Chandrayaan-3 en el año 2023, la empresa japonesa Ispace que había intentado en ser la primera empresa privada en alunizar, pero terminó en accidente ese mismo año. Lo mismo ocurrió con la compañía israelí SpaceIL Israel en el año 2019, con Rusia con su nave Luna 25 y ahora con la nave Peregrine de la empresa Astrobotic.

<https://www.emol.com/noticias/-nasa-luna.html>

<https://www.emol.com/noticias/Tecnologia-50anos-apollo.html>

[Lunar Landers | Astrobotic Technology CLPS Astrobotic Press Kit \(nasa.gov\)](#)

<https://www.emol.com/noticias/Tecnologia/meta-luna.html>