



Por Álvaro Aguirre W. Director de Asuntos Espaciales. 06 Min. de lectura.

Los programas espaciales constituyen sistemas sociotécnicos de alta complejidad, caracterizados por elevados niveles de incertidumbre tecnológica, restricciones presupuestarias y riesgos operativos acumulativos. La literatura en ingeniería de sistemas sugiere que proyectos de esta naturaleza tienden a adoptar arquitecturas evolutivas, basadas en fases intermedias de validación y reducción incremental de riesgo.

Durante más de una década, el discurso público de Elon Musk posicionó la colonización de Marte como el objetivo central de SpaceX y como un imperativo civilizatorio para garantizar la supervivencia de la humanidad.

Sin embargo, declaraciones recientes del empresario indican una priorización operativa de la Luna como primer paso hacia una presencia humana autosostenida fuera de la Tierra. Este giro no representa un abandono del objetivo marciano, sino una reconfiguración secuencial basada en criterios de ingeniería, logística orbital y gestión del riesgo tecnológico.



Mars 2028 fuente SpaceX

La priorización lunar puede interpretarse como una estrategia de desacoplamiento progresivo de incertidumbre. La proximidad geográfica de la Luna reduce variables críticas —latencia comunicacional, tiempos de tránsito y capacidad de respuesta ante contingencias— facilitando ciclos iterativos más frecuentes de prueba y corrección.

Fundamentos orbitales y operativos

Desde la perspectiva de la mecánica orbital, la diferencia entre misiones lunares y marcianas es sustancial. Las transferencias hacia Marte dependen de ventanas sinódicas cada aproximadamente 26 meses, con tiempos de tránsito de seis a nueve meses bajo trayectorias energéticamente eficientes.

En contraste, la Luna permite ventanas de lanzamiento frecuentes y trayectos de aproximadamente tres días.

Esta diferencia reduce de manera significativa la latencia en la iteración tecnológica y la capacidad de respuesta ante fallas. En entornos de desarrollo aeroespacial, la posibilidad de probar, fallar y corregir rápidamente constituye una ventaja sistémica que acelera la maduración tecnológica. Además, la proximidad lunar facilita comunicaciones casi en tiempo real y escenarios de abortabilidad que no existen en misiones interplanetarias de larga duración.

Validación tecnológica mediante Starship

El sistema Starship está diseñado como vehículo totalmente reutilizable para misiones tanto lunares como marcianas. Sus componentes críticos —reentrada atmosférica controlada, transferencia orbital de propelente criogénico, capacidad de carga masiva y aterrizaje propulsivo— requieren validación progresiva en entornos reales.

La superficie lunar ofrece un entorno relevante para probar: Operaciones en baja gravedad ($\sim 0,16$ g), Sistemas de soporte vital cerrados (ECLSS), Producción de recursos in situ (ISRU), particularmente extracción de hielo y generación de oxígeno e hidrógeno, y Construcción automatizada de infraestructura presurizada.



La Starship Enterprise Edition del futuro, la versión HLS para misiones comerciales a la Luna de SpaceX (SpaceX).

Según la NASA, la exploración lunar actual se orienta precisamente a desarrollar estas capacidades como preparación para misiones de espacio profundo.

Sinergia institucional: el programa Artemis

La reorientación estratégica también se alinea con el programa Artemis, cuyo objetivo es establecer una presencia humana sostenible en la Luna como paso previo a Marte.

SpaceX participa como proveedor del sistema Human Landing System (HLS) basado en Starship, lo que integra a la empresa en una arquitectura institucional respaldada por financiamiento gubernamental y cooperación internacional.

Desde la teoría de gestión de proyectos de alta complejidad, la reducción de riesgo financiero y tecnológico mediante alianzas institucionales

constituye un mecanismo clave para sostener desarrollos de largo plazo.

En este contexto, la Luna no solo es un laboratorio técnico, sino también un espacio de convergencia geopolítica y económica.



Comparación de la HLS y el módulo Lunar de Apolo 11

Infraestructura cislunar como plataforma interplanetaria

Una base lunar autosostenible podría funcionar como: Banco de pruebas para agricultura en baja gravedad, Plataforma para manufactura y almacenamiento de propelentes, Nodo logístico para ensamblaje y repostaje de misiones interplanetarias, y Laboratorio para evaluar efectos fisiológicos de exposición prolongada a baja gravedad.

Además, el menor pozo gravitacional lunar implica que, si se logra producir combustible localmente, el costo energético para misiones posteriores hacia el espacio profundo podría reducirse considerablemente. Desde una perspectiva de arquitectura espacial, esto permitiría el desarrollo progresivo de una economía cislunar que actúe como puente hacia Marte.



Gráfico: SpaceX

Gestión de riesgo y arquitectura evolutiva

En términos de ingeniería de sistemas, establecer primero una infraestructura lunar permite disminuir la incertidumbre antes de enfrentar el entorno marciano, caracterizado por: Mayor latencia en comunicaciones (4–24 minutos), Imposibilidad práctica de rescate inmediato, y Exposición prolongada a radiación cósmica galáctica.

La exploración espacial histórica muestra que los programas exitosos adoptan arquitecturas evolutivas y fases intermedias de validación. Bajo este enfoque, la Luna no compete con Marte; lo precede estratégicamente como entorno de maduración tecnológica.

Conclusión

La priorización lunar anunciada por SpaceX responde a criterios técnicos y sistémicos más que a un abandono ideológico del proyecto marciano. La Luna se configura como un entorno de validación intermedia que permite madurar tecnologías críticas, reducir riesgo operativo y consolidar infraestructura espacial reutilizable.

Si el objetivo final es convertir a la humanidad en una especie multiplanetaria, la secuencia estratégica adquiere relevancia fundamental. En este marco, la Luna emerge no como destino alternativo, sino como fase necesaria en la arquitectura de expansión hacia Marte y más allá.



Ciudad en Marte (SpaceX)

En última instancia, la nueva prioridad lunar no elimina el sueño marciano; lo reordena. Una ciudad autosostenible en la Luna podría funcionar como banco de pruebas para tecnologías energéticas, hábitats presurizados y economías cerradas. Si estos sistemas funcionan a 384.000 kilómetros de la Tierra, las probabilidades de éxito en Marte aumentarán considerablemente. Así, el cambio de enfoque de SpaceX no representa una renuncia, sino una estrategia gradual para convertir una visión audaz en una realidad tangible.

AAW información obtenida de fuentes abiertas

<https://danielmarin.naukas.com/2026/02/09/marte-puede-esperar-spacex-abandona-sus-planos-marcianos-hasta-la-proxima-decada/>

<https://www.infobae.com/tecno/2026/02/10/spacex-cambia-de-rumbo-musk-deja-marte-en-pausa-y-apuesta-por-una-ciudad-lunar-en-menos-de-10-anos/>

<https://www.msn.com/es-cl/noticias/ciencia/el-giro-de-spacex-por-qu%C3%A9-elon-musk-puso-a-marte-en-espera-para-construir-una-ciudad-en-la-luna/ar-AA1W94MG>

https://www.nationalgeographic.com.es/tecnologia/elon-musk-ya-no-quiere-colonizar-marte-su-nueva-mision-se-encuentra-mas-cerca-y-estara-lista-antes-que-crees_27494