

## Tarea #10

### 1. ¿COMO DISEÑAR UNA MISION A MARTE?

Diseñar una misión a Marte implica una red complejas de elecciones de diseño interconectadas, análisis de sistemas, optimizaciones técnicas y compromisos no técnicos. Se deben tomar varias decisiones antes de que se pueda llevar a cabo una misión a Marte, desde el enfoque principal de la misión y los procesos necesarios para reducir costos, hasta los procedimientos de manejo de carga y eliminación de desechos. Además, diseñar una misión a Marte requiere tomar muchas decisiones altamente entrelazadas. A continuación se mencionan algunos de los aspectos más críticos:

- 1) **Arquitectura de la misión/Estado final:** Los objetivos de la misión y la estructura del plan general de la misión, como si será una base de investigación a largo plazo o un aterrizaje y retorno dentro de un período de tiempo especificado.
- 2) **Nivel de actividad humana:** El grado de participación humana en el soporte de la misión, como el control continuo o elementos mínimos.
- 3) **Transporte:** Cómo se transportarán la carga y la tripulación entre la Tierra y Marte.
- 4) **Vehículo de lanzamiento:** Tipo de cohete y capacidades necesarias para enviar carga o tripulación.
- 5) **Destino:** Lugar de exploración, como una zona designada o Marte en general.
- 6) **Entrada, descenso y aterrizaje (EDA):** Tipo de EDA, como una combinación de descenso y ascenso.
- 7) **Sistemas de superficie:** La infraestructura y sistemas necesarios para apoyar a la misión en el destino.
- 8) **Infraestructura de superficie:** Otros componentes necesarios en la superficie de Marte, como estructuras de habitabilidad, generación de energía en la superficie, movilidad planetaria en la superficie y misiones precursoras robóticas.
- 9) **Procedimientos de manejo de carga:** Los procedimientos y equipos necesarios para transportar, almacenar y utilizar de manera segura toda la carga asociada con la misión, como alimentos, agua, hábitats o equipos científicos.
- 10) **Interconectividad de los elementos de la misión:** Los diversos componentes de la misión son interdependientes y están conectados. Los cambios en un aspecto de la misión pueden tener consecuencias no deseadas que se propagan por toda la misión. Esto es crítico al tomar decisiones sobre el diseño y la planificación de la misión.
- 11) **Opciones de diseño:** El vasto número de opciones de diseño que deben considerarse al diseñar la misión, desde las decisiones de arquitectura de gran escala hasta los detalles más pequeños, como el manejo de carga y la eliminación de desechos. Según NASA, “una matriz de estas decisiones de alto nivel ofrece hasta  $5.3 \times 10^{37}$  combinaciones posibles” y es un desafío de sistemas altamente entrelazados y complejo.
- 12) **Duración prevista de la misión:** El tiempo estimado que se espera que dure la misión, que puede variar de semanas a años o décadas, según los objetivos de la misión. Esto afecta el tipo de estructuras de habitabilidad y sistemas necesarios, así como la cantidad y tipo de equipo que debe enviarse a Marte.
- 13) **Desarrollo tecnológico:** El desarrollo y prueba de nueva tecnología y equipos necesarios para respaldar la misión y abordar los desafíos únicos específicos de Marte.
- 14) **Selección de sitio:** Elegir el mejor lugar en Marte para la misión, basado en varios factores como acceso a agua, energía, y protección contra radiación solar.

- 15) **Mitigación de riesgos:** La mitigación de riesgos en la superficie de Marte es extremadamente importante, y el diseño de sistemas de redundancia tecnológica y de equipos para evitar fallos es un aspecto significativo.

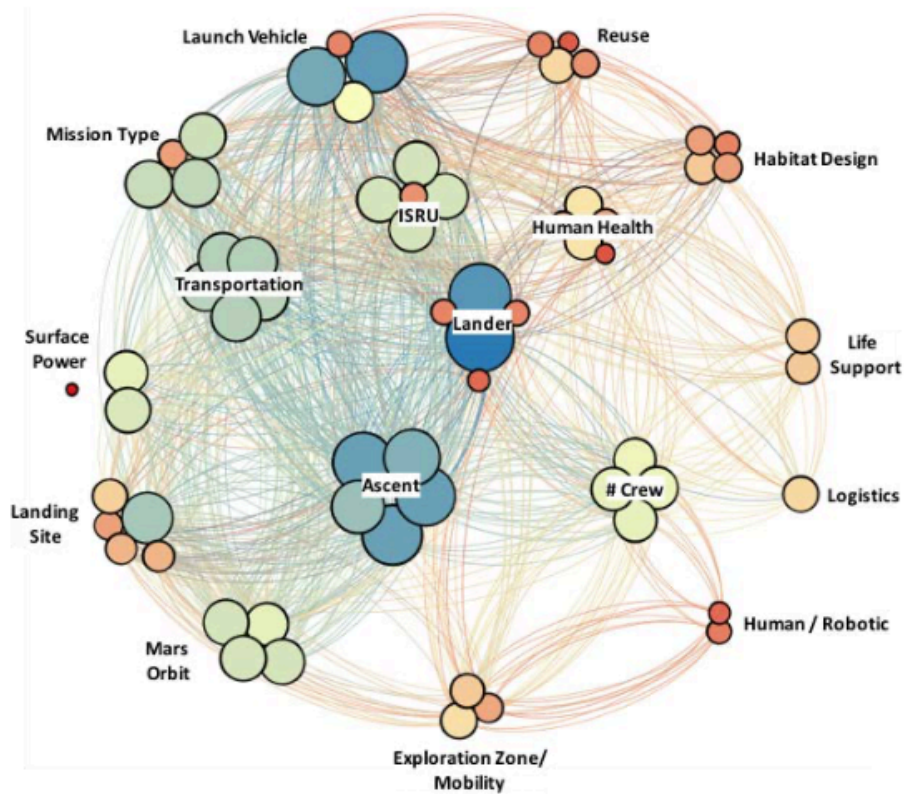


FIGURE 1. Factores de mision

Las ventanas de lanzamiento son periodos específicos en los que es posible lanzar una misión a Marte utilizando la menor cantidad de energía. Estas ventanas ocurren aproximadamente cada 26 meses, cuando la Tierra y Marte están alineados de manera favorable. Esto se debe a que Marte y la Tierra tienen órbitas elípticas con diferentes periodos orbitales, por lo que se requiere una alineación precisa para minimizar el tiempo y los recursos necesarios para el viaje.

Dependiendo de la órbita elegida y de la ventana de lanzamiento, el tiempo de viaje típico desde la Tierra hasta Marte puede ser de 6 a 9 meses. Este tiempo depende de la velocidad del vehículo espacial y de las condiciones orbitales.

## 2. VIKING PROJECT

El Proyecto Viking de la NASA se ganó un lugar en la historia cuando se convirtió en la primera misión estadounidense en aterrizar una nave espacial de manera segura en la superficie de Marte y devolver imágenes de la superficie. Se construyeron dos naves espaciales idénticas, cada una compuesta por un módulo de aterrizaje y un orbitador. Cada par orbitador-lander voló junto y entró en la órbita de Marte; luego, los módulos de aterrizaje se separaron y descendieron a la superficie del planeta.

La primera nave espacial en aterrizar con éxito en Marte, el Viking 1, fue parte de una misión de dos partes para investigar el Planeta Rojo y buscar signos de vida. El Viking 1 consistió en un orbitador y un módulo de aterrizaje diseñados para tomar imágenes de alta resolución y estudiar la superficie y la atmósfera marcianas. Operando en la región de Chryse Planitia de Marte (22.27° N, 312.05° E, planetocéntrico) durante más de seis años, el Viking 1 realizó el primer muestreo de suelo marciano utilizando su brazo robótico y un laboratorio biológico especial. Aunque no encontró rastros de vida, el Viking 1 ayudó

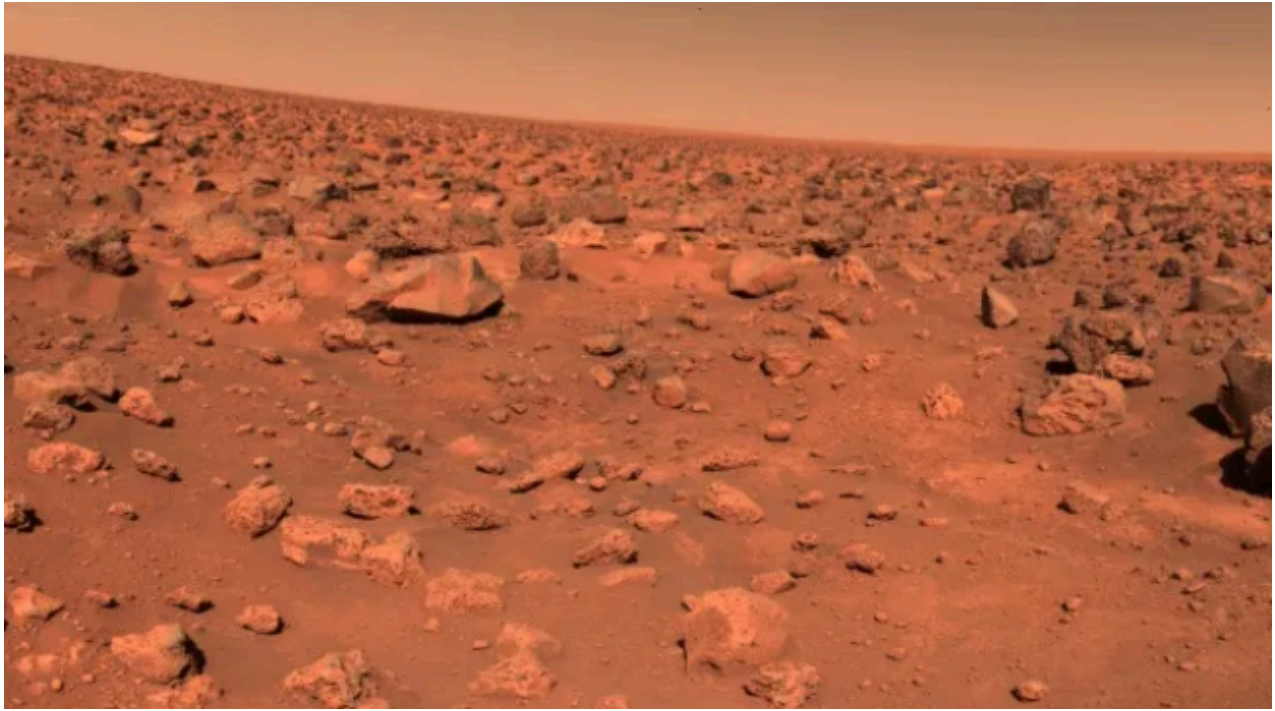


FIGURE 2. Primera imagen a color tomada por Viking 2

a caracterizar mejor a Marte como un planeta frío con suelo volcánico, una atmósfera delgada y seca de dióxido de carbono, y evidencia impactante de antiguos lechos de ríos y grandes inundaciones. La misión Viking estaba planificada para continuar por 90 días después del aterrizaje. Sin embargo, tanto el orbitador como el módulo de aterrizaje operaron mucho más allá de su vida útil de diseño. El Orbitador Viking 1 continuó durante cuatro años y realizó 1,489 órbitas alrededor de Marte, concluyendo su misión el 7 de agosto de 1980. Debido a las variaciones en la disponibilidad de luz solar, ambos módulos de aterrizaje fueron alimentados por generadores termoeléctricos de radioisótopos, dispositivos que crean electricidad a partir del calor emitido por la descomposición natural del plutonio. Esa fuente de energía permitió investigaciones científicas a largo plazo que de otro modo no hubieran sido posibles. El Módulo de Aterrizaje Viking 1 realizó su última transmisión a la Tierra el 11 de noviembre de 1982.

El Viking 2 aterrizó en Marte en Utopía Planitia ( $47.64^{\circ}$  N,  $134.29^{\circ}$  E, planetocéntrico) el 3 de septiembre de 1976, inmediatamente después del primer aterrizaje exitoso de una nave espacial en Marte por parte del Viking 1. Fue parte de la misión inicial de dos partes de la NASA para investigar el Planeta Rojo y buscar señales de vida. Aunque ninguna de las dos naves encontró rastros de vida, sí descubrieron todos los elementos esenciales para la vida en la Tierra: carbono, nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y fósforo.

Al igual que su predecesor, la misión Viking 2 consistió en un módulo de aterrizaje y un orbitador diseñados para tomar imágenes de alta resolución y estudiar la superficie y la atmósfera marcianas. El Orbitador Viking 2 funcionó hasta el 25 de julio de 1978. Los últimos datos del Módulo de Aterrizaje Viking 2 llegaron a la Tierra el 11 de abril de 1980.

#### REFERENCES

- NASA. (s.f.). **Viking Mission**. NASA Science. <https://science.nasa.gov/mission/viking/>
- Connolly, J. F., Joosten, B. K., Drake, B., Hoffman, S., Polsgrove, T., Rucker, M., Andrews, A., Williams, N. (s.f.). **Human Mars Mission Design – The Ultimate Systems Challenge**.