

DESAFÍO MARTE

ETAPA 4: PROPULSIÓN

1. ¿Qué tipo de propulsión eligen? Explicar los motivos que los llevan a elegir este tipo de propulsión. Dar un ejemplo de algún tipo de motor que represente este tipo de propulsión incluyendo su impulso específico.

El tipo de propulsión elegida para la misión proviene del grupo químico, el cual será utilizado en las misiones de Artemis, siendo el más eficaz hasta la fecha. Cuenta con motores criogénicos donde acorde a Johnny Heflin, gerente de la Oficina de Motores Líquidos SLS en el Centro Marshall de Vuelos Espaciales de la NASA, en Huntsville, Alabama concuerda en que “Es uno de los motores más seguros, eficientes y de alto rendimiento jamás construidos y se adelantó a su tiempo cuando se consideró el diseño, la ingeniería y el rendimiento”. Este motor posee un impulso específico de 457 (¹ segundos) donde a su vez se producen 1859 kN de empuje en el momento del despegue y opera con un rango de temperaturas de -253 °C y los 3315 °C.

Teniendo en cuenta las velocidades resultantes de la fase 3, siendo

$$\begin{aligned}V_2 + V_3 &= \Delta V \\32,743 \frac{km}{s} + 2,646 \frac{km}{s} &= \Delta V \\35,389 \frac{km}{s} &= \Delta V\end{aligned}$$

Velocidad que el transbordador necesitará recorrer en distancia de:

$$\begin{aligned}1 \text{ UA} &\rightarrow 149.598.000 \text{ km} \\1,524 \text{ UA} &\rightarrow 227.987.352 \text{ km}\end{aligned}$$

Entonces:

La misión dura de ida 8,5 meses donde se necesitará recorrer un total de 227.987.352 KM/2 (Sólo se cuenta desde el punto desde la Tierra a Marte) por lo cual es igual a 113.993.676 KM.

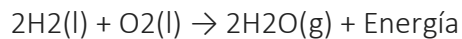
¹ Cuadro extraído de:
<https://haciaelespacio.aem.gob.mx/revistadigital/articul.php?interior=813#:~:text=En%20los%20cohetes%20que%20qu%C3%ADmicos%20el,la%20tobera%20y%20otras%20caracter%C3%ADsticas.>

Combinación	Relación de mezcla	Presión de la cámara de combustión (psi)	Isp (Momento específico) en el vacío (seg)
LOX- hidrógeno	6	1,000	457
H2O2-keroseno	7	1,000	331
N2O4-hidrazina	1.02	1,000	348
LOX-keroseno	2.33	1,000	347
LOX-metano	2.77	1,000	365
LOX-butano	2.2	1,000	255
LOX-isopropanol	1.7	1,000	241
LOX-propano	2.55	1,000	357

Si cada 35,389 Km/s el momento específico (el período en segundos durante el cual 1kg de masa de la combinación de combustible y el oxidante producirán un empuje de 1kg de fuerza). Siendo el peso de un transbordador 2.000 toneladas (Estimativamente) producirá 1.800 kN de fuerza a través de 113.993.676 km a 35,389 km/s si a 35,389 Km/S se divide por los segundos específicos se obtiene la cantidad de kilómetros que el cohete recorrerá: $35,389 \text{ Km/S} / 457 = 77,437 \text{ km}$ recorridos.

2. ¿Estarían produciendo combustible en la superficie de Marte? De ser así, ¿qué tecnología utilizarían?

En el proceso de combustión se queman propelentes hidrógeno líquido y oxígeno líquido criogénicos (Contenidos en baja temperatura para mantener su estado líquido) durante el despegue de la nave y posterior ruta de viaje se cumple que:



Como la atmósfera de Marte es rica en CO₂ (Dióxido de Carbono) al llegar allí se utilizará la ecuación de Sabatier (combina hidrógeno con dióxido de carbono para producir metano y agua) la que se detalla lo siguiente:



El hidrógeno se llevaría en contenedores a nivel criogénico desde la Tierra para que se mezcle con la riqueza del CO₂ de Marte y produzca agua donde con ella mediante la electrólisis o termólisis se producirá el combustible necesario de Hidrógeno proveniente del Metano y dióxido de carbono generando una relación de crecimiento exponencial de hidrógeno formando más cantidad de la que se ha transportado para el regreso.

3. ¿Cómo se asegurarían de que cuando los astronautas lleguen a la superficie de Marte puedan encontrar el combustible suficiente para retornar?

Previamente se realizarán ecuaciones en relación a la cantidad que se transporta y el combustible que se necesitará para el regreso; además del transporte de maquinarias que permitan realizar reacciones de electrólisis y el posterior almacenamiento de los productos como un reactor de CO₂ (Con diferentes catalizadores como los puntos cuánticos de Grafeno (capas de carbono de apenas nanómetros de tamaño) que pueden aumentar el rendimiento de metano) para la transformación química sea adecuada para formar el combustible al regresar a la Tierra.