

Artículo Nº 10/2025 MISIONES A MARTE

Parte II

Por Álvaro Aguirre Warden. Director de Asuntos Espaciales.
04 de junio de 2025. 14 Min. de lectura.

En esta parte II se darán a conocer las misiones efectuadas por China, Japón, India, Emiratos Árabes Unidos y Agencia Espacial Europea.

CHINA.

Yinghuo-1.

Fue un orbitador de Marte cuyo lanzamiento se realizó con la misión rusa Phobos-Grunt en noviembre de 2011.

Los principales objetivos científicos de la misión fueron estudiar la estructura ambiental del espacio marciano, la distribución del plasma y otras características, los procesos de acoplamiento y deposición de energía entre el viento solar y la atmósfera, los procesos y mecanismos de escape de iones marcianos, el campo gravitatorio regional de Marte, y para realizar imágenes de la superficie marciana y Fobos. La misión también puso a prueba técnicas de navegación y comunicación en el espacio profundo.

Yinghuo-1 estaba adosado en un propulsor común debajo de Phobos-Grunt. Yinghuo-1 fue lanzado el 8 de noviembre de 2011 por un cohete Zenit 2SB41.1 desde el cosmódromo de Baikonur a una órbita terrestre elíptica. El plan era usar una etapa superior Fregat para transportar a Phobos-Grunt y Yinghuo-1 en un crucero de once meses a Marte. Sin embargo, los encendidos posteriores nunca ocurrieron y la nave espacial permaneció en órbita terrestre. Volvió a entrar en la atmósfera el 15 de enero de 2012.



Yinghuo-1 Fuente: China Daily.

Tianwen 1 (anteriormente Huoxing 1).

Es una misión china a Marte compuesta por un módulo de amortiguaje/rover y un orbitador que se lanzó el 23 de julio de 2020 y llegó a Marte en febrero de 2021.

Los objetivos científicos de la misión son estudiar la topografía y la geología marcianas, caracterizar el suelo y su contenido de hielo de agua, determinar la composición del material de la superficie, perfilar la ionosfera, el clima y el medio ambiente marciano, restringir la gravedad y los campos magnéticos y la estructura interior.

Se lanzó al espacio desde el complejo de lanzamiento de Wenchang por un cohete Larga Marcha 5 Y-4 el 23 de julio de 2020, realizando el viaje en 7 meses hasta Marte, llegando y entrando en órbita el 10 de febrero de 2021. La órbita inicial tenía una altitud de 400 x 180.000 km con un período de 10 días.

El orbitador utilizó cámaras de alta resolución para buscar el lugar de posada en la superficie de Marte para el módulo de amortiguaje y el rover, los que se separaron del orbitador e hicieron el amortiguaje en la región de Utopia Planitia el 14 de mayo de 2021 (15 de mayo, de China). Luego, el orbitador entró en una órbita polar de 265 x 12.000 km de altitud, desde la cual realiza mediciones científicas y actúa como un relé para las comunicaciones del rover con la Tierra.



Tianwen 1 Crédito: CNSA.

El rover Zhurong con una masa de unos 240 kg., cuenta con 6 ruedas y un conjunto de paneles solares plegables para proporcionar energía, en la parte delantera del rover contiene cámaras de navegación y terreno, y también una cámara científica multispectral, además de una serie de equipos y sensores para sus estudios de Marte, en tanto el módulo de amortizaje no está equipado para estudios científicos.



El rover Zhurong y la etapa de descenso de la misión Tianwen 1 en Utopia Planitia (la separación entre ambos es de unos 10 m). Imagen tomada el 1 de junio de 2021 (CNSA).

El rover Zhurong rodó por una rampa sobre la superficie marciana el 22 de mayo de 2021 y estaba programado para operar en la superficie durante unos 3 meses, pero este período se extendió debido a la operatividad nominal del rover.

Zhurong fue puesto en una hibernación de un mes desde finales de septiembre hasta finales de octubre de 2021, debido a la conjunción solar, después de lo cual las operaciones continuaron. Ha estado promediando unos 10 metros de viaje por día, principalmente en dirección sur, y ha enviado imágenes y datos a lo largo de su travesía.

Tianwen 3.

Futura misión que se encuentra programada para ser lanzada el año 2028 con el objetivo de traer muestras de Marte a la Tierra en el año 2030.

Entre los principales desafíos se encuentran la recolección de muestras en la superficie marciana, el despegue desde Marte y el acoplamiento en la órbita del planeta, en una misión que se desarrollará en 13 fases con detecciones in situ y teledetección.

JAPÓN.

Nozomi (Planeta B).

Lanzado al espacio el 4 de julio de 1998 por un cohete M-V-3 desde el Centro Espacial Kagoshima en Uchinoura, fue el primer explorador de Marte de Japón y su misión principal era investigar la atmósfera superior marciana centrándose en la interacción con el viento solar.

En su ruta hacia Marte, surgieron problemas con NOZOMI y se realizaron cambios sustanciales en la órbita, dando como resultado que se acercara a Marte en diciembre de 2003, cuatro años después del plan original. Sin embargo, los sistemas necesarios para entrar en órbita alrededor de Marte no funcionaban y a pesar de todos los esfuerzos posibles para restaurar las funciones, se tuvo que abandonar la inserción del explorador en órbita alrededor de Marte el 9 de diciembre de 2003. NOZOMI se convirtió en un satélite artificial que vuela para siempre en órbita alrededor del Sol, cerca de la de Marte.



Nozomi Fuente: JAXA.

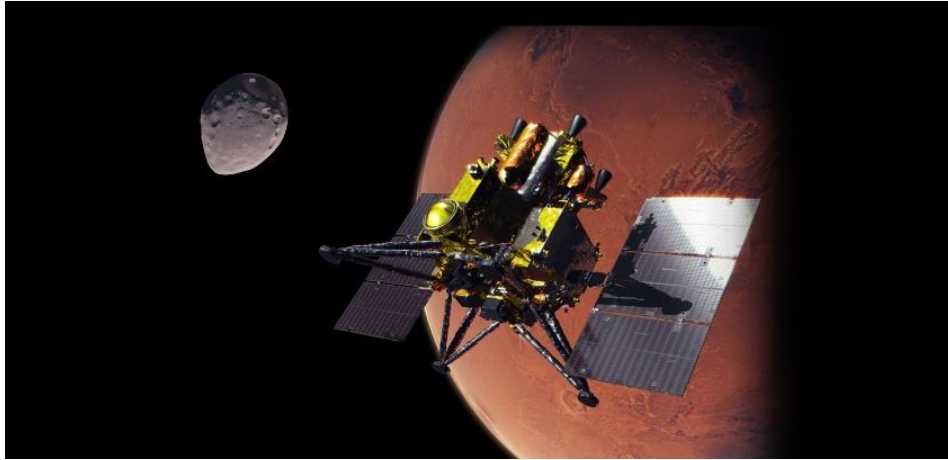
MMX (Martian Moons eXploration).

Es un proyecto para explorar las dos lunas de Marte, que tenía previsto ser lanzado a finales de 2024, pero ha sido retrasado para el año 2026.

Aproximadamente, un año después de dejar la Tierra, la nave espacial llegará al espacio marciano y entrará en una órbita alrededor de Marte, para posteriormente moverse a una órbita cuasi satelital

El contenido de esta publicación es de responsabilidad de sus autores y no necesariamente representa el pensamiento de la FACH

(QSO) alrededor de la luna marciana, Fobos, para recopilar datos científicos y recolectar una muestra de la superficie de la luna, y luego regresar a la Tierra en el año 2031 trayendo el material recolectado de Fobos.

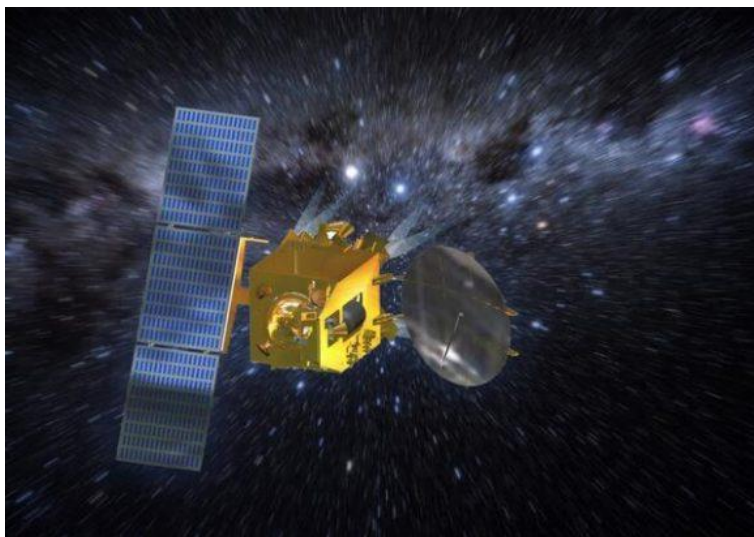


MMX Fuente: JAXA.

INDIA.

Mars Orbiter Mission (MOM) o Mangalyaan (en hindi significa "nave de Marte").

Estuvo diseñada para estudiar Marte desde la órbita y los objetivos científicos fueron explorar las características de la superficie, la morfología, la mineralogía y la atmósfera de Marte para lo cual fue equipada con cinco instrumentos científicos y se planificó para que operara por un periodo de 6 a 10 meses orbitando y realizando mediciones en Marte, pero permaneció operativo hasta abril de 2022 más allá de lo previsto, cuando se perdieron las comunicaciones, probablemente debido a la falta de propulsor para el control de actitud.



Sonda MOM (ISRO)

Mangalyaan se lanzó el 5 de noviembre de 2013 en un Vehículo de Lanzamiento de Satélites Polares (PSLV-C25) desde el Centro Espacial Satish Dhawan en Sriharikota, India, abandonando la órbita terrestre dirigiéndose a Marte el 1 de diciembre de 2013. Después de un crucero de 300 días, realizó una inserción orbital de 24 minutos el día 24 de septiembre de 2014, colocando a la nave espacial en una órbita elíptica de Marte de 76,7 horas, 366 x 80.000 km.

Mangalyaan 2.

Es una futura misión para ser lanzada el año 2026 o 2028 que llevará además de una cámara y otros experimentos que viajaron con MOM-1, tres instrumentos nuevos: el sensor de polvo MODEX (Mars Orbit Dust Experiment), el experimento de ocultación de radio RO y el instrumento para estudiar el plasma en órbita marciana LPEX (Langmuir Probe and Electric Field Experiment). También, tiene considerado llevar un rover y un helicóptero.

India planea lanzar un satélite de comunicaciones antes de la misión principal, que sirva como un enlace permanente entre la Tierra y el rover y el helicóptero y de esta manera asegurar el flujo constante de datos y el control de la misión.

EMIRATOS ÁRABES UNIDOS.

Emirates Mars Mission.

La misión Emirates Mars Mission, o misión orbital de Marte "Hope" (Al-Amal), se lanzó desde el Centro Espacial Tanegashima, en Japón el 19 de julio de 2020 (20 de julio de los Emiratos Árabes Unidos)

Construida por los Emiratos Árabes Unidos, la misión orbitará Marte y estudiará la dinámica de la atmósfera marciana y su interacción con el espacio exterior y el viento solar.

Los principales objetivos científicos son buscar la conexión entre el clima marciano actual y el clima antiguo de Marte, estudiar los mecanismos de pérdida de la atmósfera de Marte al espacio mediante el seguimiento del comportamiento y el escape del hidrógeno y el oxígeno, investigar cómo están conectados los niveles inferior y superior de la atmósfera marciana y crear una imagen global de cómo varía la atmósfera marciana a lo largo del día y el año.



Crédito de imagen: Mohammed bin Rashid Space Centre (MBRSC).

Después de un crucero de 200 días a Marte, el 9 de febrero de 2021 Hope encendió sus propulsores para una combustión de inserción orbital de 27 minutos que al finalizarse entró en una órbita elíptica de aproximadamente 22000 x 44000 km con un período de 55 horas. Se planificaron dos años de operaciones científicas, a partir de mayo de 2021, con la posibilidad de una extensión de dos años para hacer más ciencia hasta el año 2025.

AGENCIA ESPACIAL EUROPEA (ESA).

Mars Express.

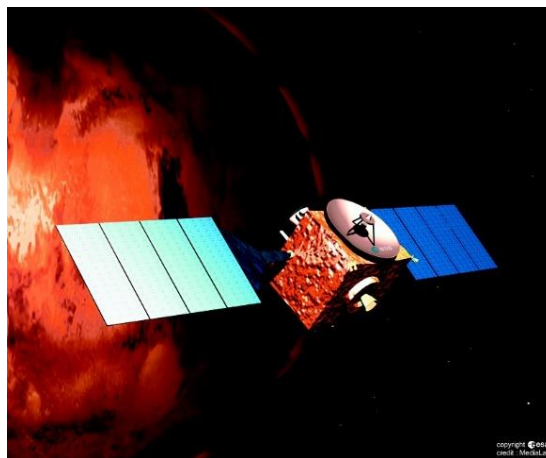
Esta misión de la ESA a Marte consta de un módulo orbitador (Mars Express Orbiter) y un módulo de amortiguaje (Beagle2).

Los objetivos científicos del Mars Express Orbiter son obtener fotogeología global de alta resolución (10 m de resolución), cartografía mineralógica (100 m de resolución) y cartografía de la composición atmosférica, estudiar la estructura del subsuelo, la circulación atmosférica global, la interacción entre la atmósfera y el subsuelo, y la atmósfera y el medio interplanetario.

Los objetivos del módulo de amortiguaje Beagle 2 eran caracterizar la geología, mineralogía y geoquímica del lugar de amortiguaje, las propiedades físicas de la atmósfera y las capas superficiales, recopilar datos sobre la meteorología y climatología marciana y buscar posibles formas de vida.

El lanzamiento tuvo lugar en una Soyuz/Fregat desde el cosmódromo de Baikonur el 2 de junio de 2003, y estando en una órbita de estacionamiento terrestre de 200 km, el Fregat fue encendido para colocar a Mars Express en una órbita de transferencia a Marte, para luego separarse el Fregat con la Mars Express. Los paneles solares se desplegaron y se realizó una maniobra de corrección de trayectoria el 4 de junio para apuntar Mars Express hacia Marte y permitir que el propulsor Fregat se desplace hacia el espacio interplanetario.

Mars Express llegó a Marte después de un viaje de 400 millones de km y una corrección de rumbo en septiembre y en diciembre de 2003. El módulo de amortiguaje Beagle 2 fue lanzado el 19 de diciembre en un crucero balístico hacia la superficie, sin embargo, no se recibieron señales de este módulo y la misión fue declarada perdida.



Mars Express Orbiter es una nave espacial en forma de cubo con dos alas de paneles solares que se extienden desde lados opuestos.

El 20 de diciembre, el orbitador encendió una ráfaga corta de propulsor para ponerse en posición de orbitar el planeta, posteriormente encendió su motor principal el 25 de diciembre y entró en una órbita de captura inicial altamente elíptica, la órbita se ajustó mediante cuatro encendidos más del motor principal a partir del 30 de diciembre a la órbita deseada de 258 km x 11.560 km cerca del polo con un período de 7,5 horas.

Se planificó que la duración nominal de la misión fuera de 1 año marciano (687 días terrestres), pero se ha extendido varias veces y aun continua operativa.

Rosetta.

Fue una sonda espacial lanzada el 2 de marzo de 2004, cuya misión fue la de orbitar alrededor del cometa 67P/Churjomov-Guerasimenko en 2014 y 2015, enviando un módulo a la superficie del cometa.

La necesidad de ahorro de combustible obligó a planificar una compleja trayectoria de vuelo que incluyó tres sobrevuelos a la Tierra y uno a Marte para obtener sendas asistencias gravitatorias en cuatro vueltas al Sol cerca de la órbita terrestre, lo que le permitió ir ganando velocidad en cada una de ellos y así poder alcanzar la alejada órbita del cometa de destino.

ExoMars (Exobiology on Mars).

Es un programa de la Agencia Espacial Europea llevado a cabo en colaboración con Roscosmos, que tiene como objetivo resolver la pregunta de si hubo vida en Marte alguna vez y consta de dos misiones.

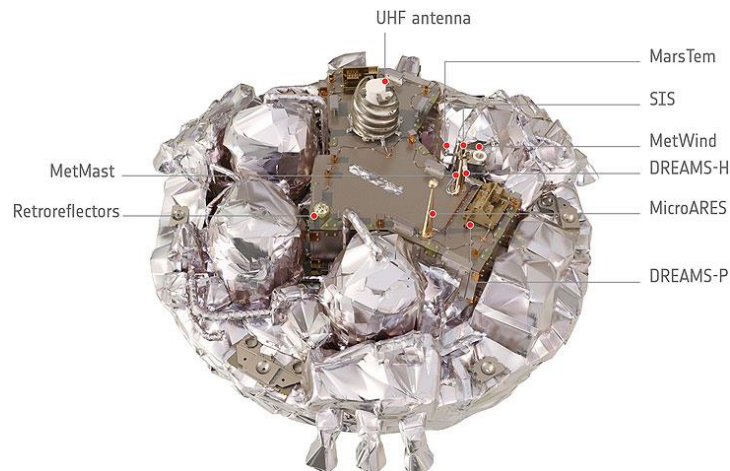
ExoMars 2016.

La misión ExoMars 2016 consta un módulo orbitador y un módulo de amartizaje, el módulo orbitador Trace Gas Orbiter (TGO) detectará y monitoreará trazas de gases en la atmósfera marciana desde una órbita de aproximadamente 400 km. El módulo de amartizaje, Schiaparelli, es un módulo demostrador de entrada, descenso y aterrizaje diseñado para probar las tecnologías necesarias para futuras misiones de aterrizaje. Lleva una pequeña carga científica diseñada para realizar mediciones atmosféricas.



ExoMars orbiter. Copyright © 2010 Anatoly Zak

Esta misión se lanzó 14 de marzo de 2016 por un cohete Proton con una etapa superior Breeze M desde el cosmodromo de Baikonur en Kazajistán. Después de un crucero de 7 meses, la nave espacial llegó a Marte en octubre de 2016. Tres días antes de llegar a Marte, el 16 de octubre, el módulo de amortiguaje Schiaparelli fue lanzado como estaba previsto, entrando a la atmósfera marciana el 19 de octubre de 2016, a 122,5 km de altitud a aproximadamente 21.000 km/h, desacelerando utilizando el escudo térmico de la aerocaparazón, y a una altitud de unos 11 km y una velocidad de 1650 km/h, se desplegó el paracaídas, se soltó el escudo térmico delantero y se desplegó el altímetro del radar a unos 7 km de altitud. Una anomalía en el sistema de navegación provocó la liberación prematura del escudo térmico trasero, el paracaídas y el disparo de los propulsores de aterrizaje, lo que provocó que la nave espacial cayera en caída libre los últimos 3,7 km, sin poder sobrevivir.



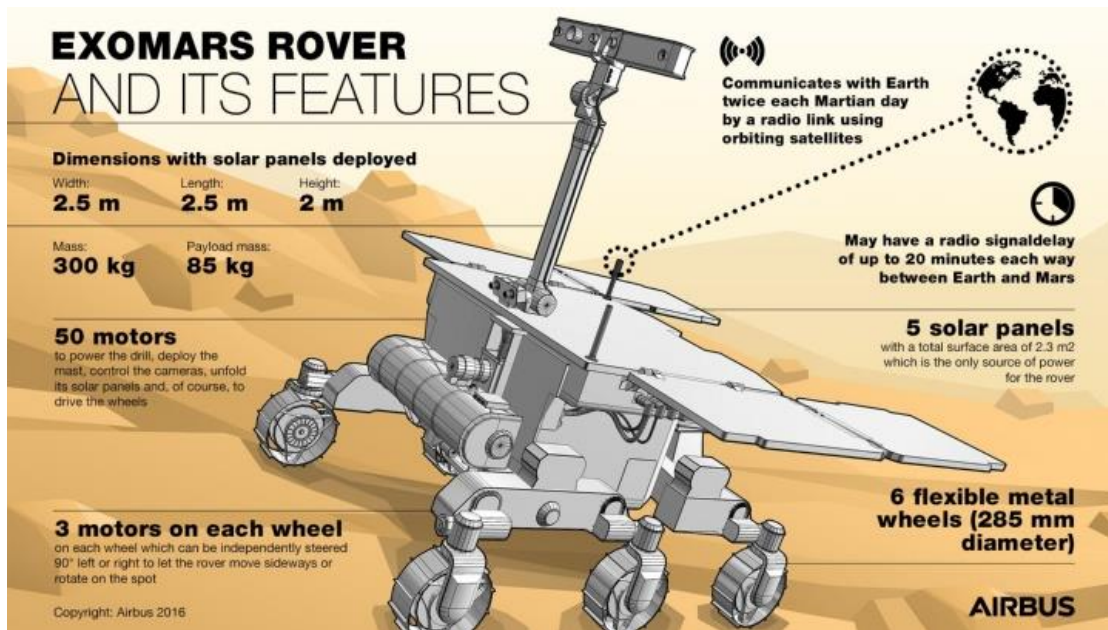
Plataforma de amortiguaje Schiaparelli y sus cargas útiles. Crédito: ESA.

Después de liberar a Schiaparelli, el TGO maniobró para colocarse en una órbita elíptica de 4 días, 98.000×200 km alrededor de Marte. En marzo de 2017 comenzó a utilizar órbitas de aerofrenado, sumergiéndose en la atmósfera marciana superior. Completó el trabajo el 20 de febrero de 2018 con el disparo de un propulsor para llevarlo a una órbita de 1050×200 km. Luego, maniobró durante los siguientes dos meses para llevarlo a su órbita científica circular, de aproximadamente 2 horas y 400 km de altitud. Desplegó su carga útil científica y realizó mediciones como su función principal durante dos años. También, actuará como relevo para la misión siguiente-ExoMars y en el año 2025 aún continúa operativo.

ExoMars 2028.

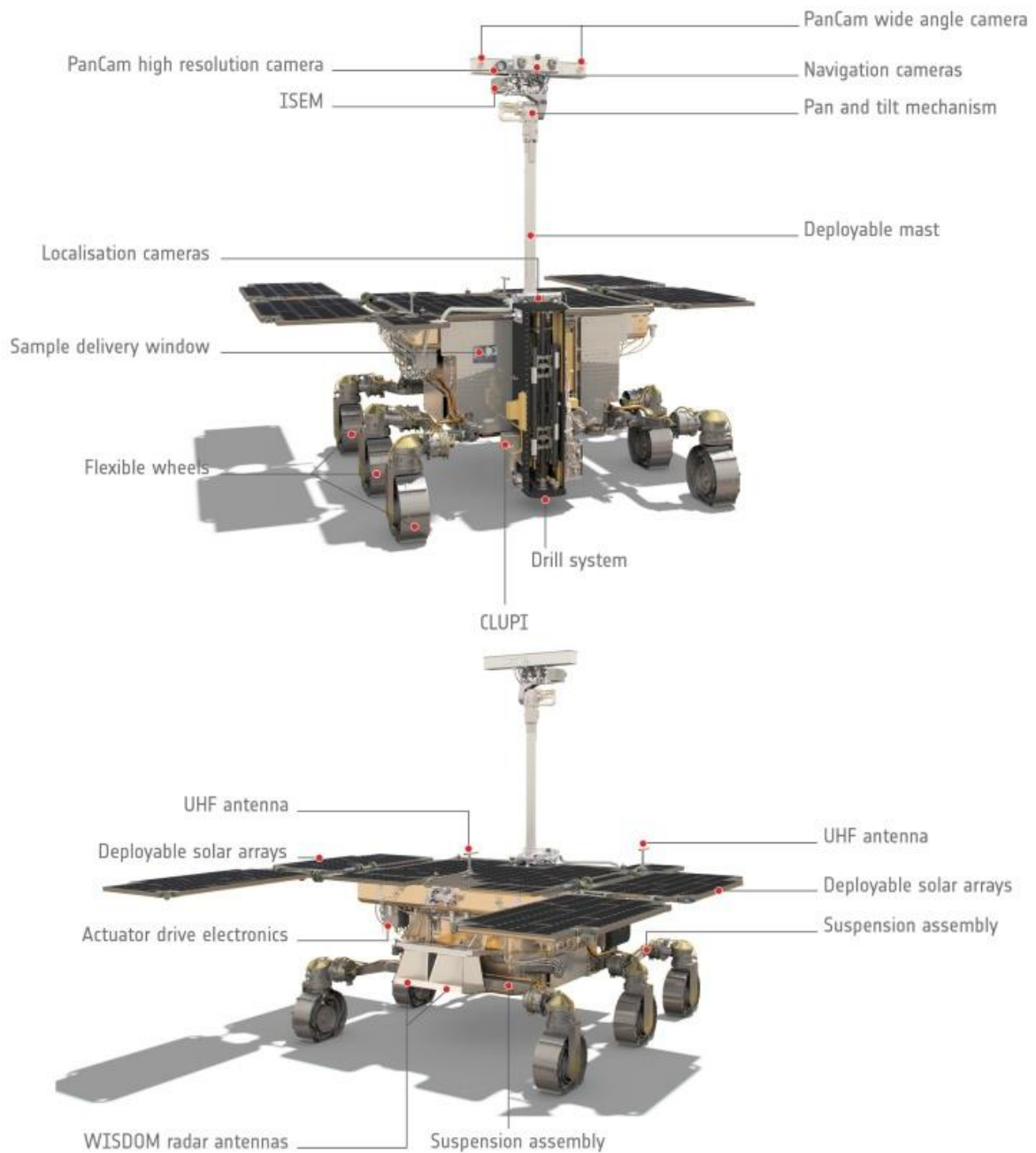
Originalmente esta misión estaba prevista ser lanzada al espacio inicialmente en el año 2018, y se retrasó para el año el 2022 como ExoMars 2022, pero esta misión sufrió retrasos debido que Roscosmos dejó de trabajar con la ESA tras la invasión a Ucrania por parte de Rusia, por lo que ESA se quedó sin la plataforma de superficie Kazachok que debía desarrollar Rusia, para poder lanzar Rosalind Franklin hacia la superficie de Marte y actualmente, la empresa Thales Alenia Space tiene el contrato para desarrollar la plataforma de amortiguaje, esta misión se tiene previsto que sea lanzada al espacio el año 2028.

El rover europeo, llamado Rosalind Franklin, que forma parte del programa ExoMars está previsto que se lance en 2028. Los principales objetivos científicos de la misión son buscar signos de vida pasada y presente en Marte; investigar cómo varía el agua y el entorno geoquímico; e investigar los gases traza atmosféricos marcianos y sus fuentes. El programa ExoMars también, se dedica a probar y demostrar tecnologías esenciales de vuelo y habilitación in situ que son necesarias para futuras misiones de exploración, como una misión internacional de retorno de muestras de Marte.



El rover y una plataforma de superficie que se construirá se transportarán dentro de un solo aeroshell. Un módulo de descenso utilizará un escudo térmico, paracaídas, propulsores y sistemas de amortiguación para proteger el paquete, reducir la velocidad y permitir un amortizaje controlado. El desembarco estaba previsto en la región de Oxla Planum. Se planea que el rover recorra varios kilómetros durante su misión. El rover solo se comunicará en sesiones cortas con la Tierra, una o dos veces al día, utilizando un satélite de retransmisión, TBD.

El rover tiene seis ruedas, tres pares que se pueden conducir y dirigir de forma independiente. Cada rueda se puede girar para ajustarse a la altura e inclinación del rover. Una navegación autónoma permite viajar a unos 100 metros por sol (un día marciano, unas 24,66 horas), con comandos terrestres cargados una o dos veces por sol. Se utilizan cámaras e inclinómetros para evitar colisiones, giroscopios y sensores solares para garantizar la seguridad durante el viaje autónomo. El rover funciona con energía solar con baterías y calentadores para sobrevivir durante la noche. Un mástil sobresale desde el centro de la plataforma del rover, con una cámara panorámica estéreo (PanCam) en la parte superior.



Rover Rosalind Franklin Créditos: ESA, Airbus.