



© NASA

Retos tecnológicos de la industria Aeroespacial

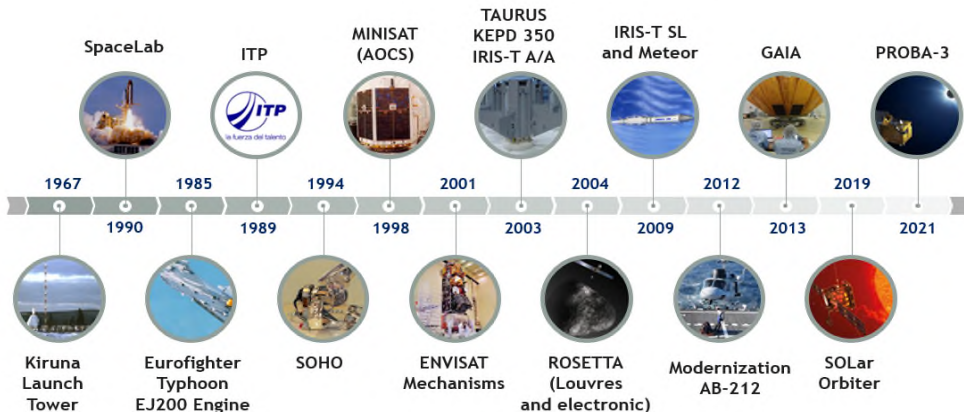
NUVA.Vitoria 07-10-2022

SENER Aeroespacial

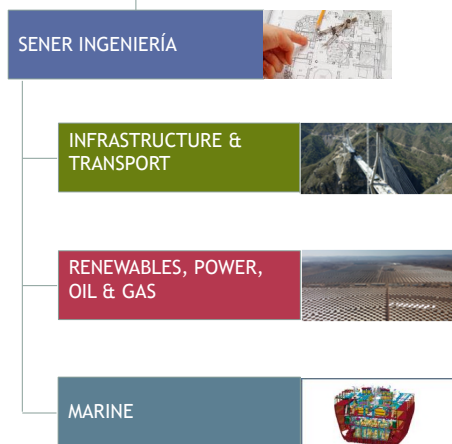
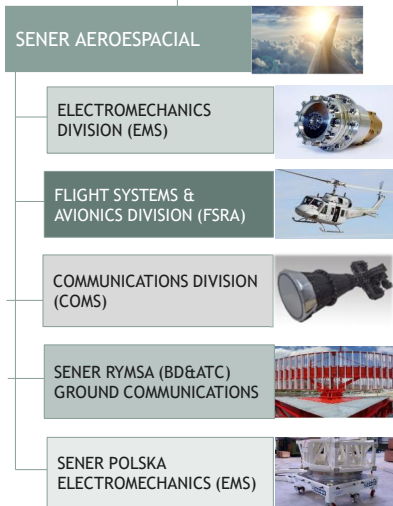
Fundada en 1957, SENER es la primera ingeniería Española de propiedad privada.



50
1967-2017



SENER GROUP



SENER Aeroespacial

Oficinas

SPAIN



Las Arenas-Vizcaya
Electromechanical
Systems



Tres Cantos-Madrid
Flight Systems & Avionics



Arganda del Rey-Madrid
Communications. Passives



Cerdanyola del Valles.
Electromechanical
Systems



Arganda del Rey-Madrid
Ground Communications
4 Broadcast & ATC

POLAND



Warsaw
SENER Poland
Electro-Mechanical Systems





Telescopios Terrestres



Telescopios

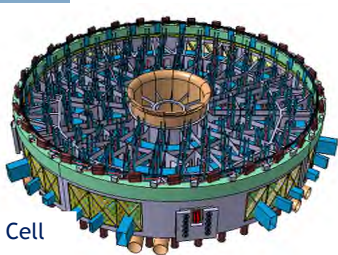
Optica Activa. Soportes Espejos

© GTC



GTC M2

© EST/IAC



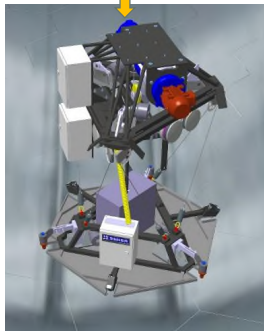
EST M1 Cell



© ESO/ELT



ELT M2-M3 Cells



ELT M1 Manipulator



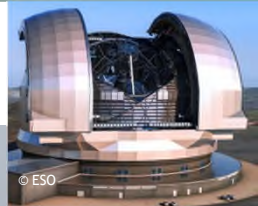
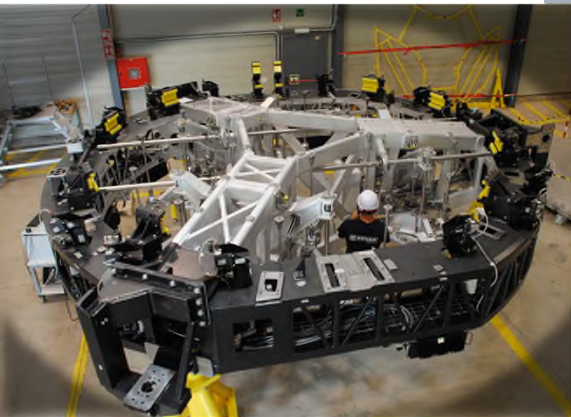
ELT M5 Cell



Telescopios

ELT Celdas M2-M3

- Conjunto: tamaño de 6.5m .
- Peso. 12 Tn
- Corrección: decenas nanómetros





Telescopios

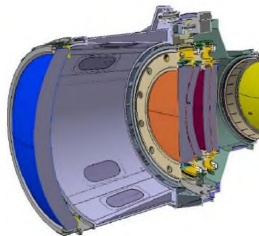
© ING/IAC

WHT Focus Translation



VLT GRAAL Rotator

TELESCOPE SYSTEMS



WEAVE Corrector



GTC OSIRIS

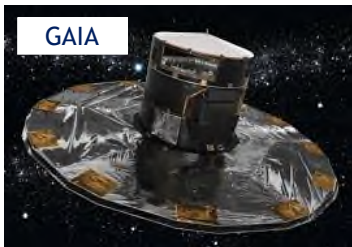


ALMA CALIBRATION

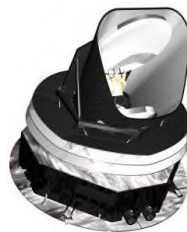
INSTRUMENT SYSTEMS



Misiones Espaciales



- Ariel
- Athena
- Euclid
- Solar Orbiter
- LISA Pathfinder
- Gaia
- Bepi Colombo
- Herschel & Planck
- Rosetta
- Soho
- ...



Planck



Espacio

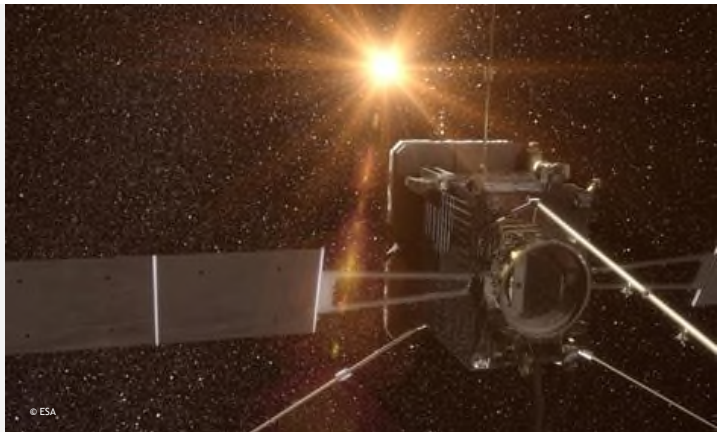
Subsistema de antenas para el SOLar Orbiter

SENER ha sido responsable del diseño, fabricación, integración, ensayo y suministro de todo el subsistema de antenas del satélite SOLar Orbiter.

El subsistema se compone de los siguientes elementos:

- Antena de alta ganancia (HGAMA)
- Antena de media ganancia (MGAMA)
- Antenas de baja ganancia (LGA)

Todas las antenas son capaces de operar en condiciones térmicas extremas debido a la naturaleza de la misión.





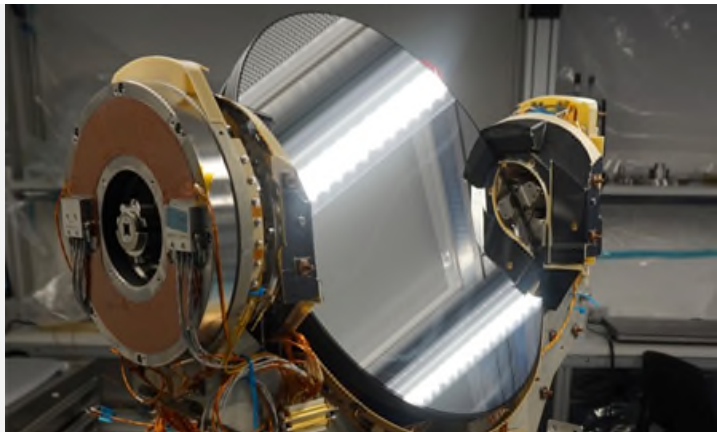
Espacio

Mecanismo de escaneado de la tercera generación de Meteosat (MTG)

SENER es responsable del diseño, fabricación, integración, ensayo y entrega de dos elementos críticos para el subsistema de la tercera generación de Meteosat (MTG):

- Los mecanismos de instrumentos de escaneado (FCI e IRS Scan Assembly, SCA) y los correspondientes mecanismos de calibración y obturación (COM)

Los mecanismos de escaneado diseñados y suministrados por SENER para MTG constituyen la tecnología más avanzada en términos de rendimiento, son críticos para la misión y proporcionan imágenes de alta definición por barrido, lo que hace innecesario el movimiento axial permanente del propio satélite presente actualmente en MSG.





Espacio

PROBA-3

PROBA-3 es un programa espacial de la ESA destinado a poner a prueba tecnologías para el vuelo en formación de alta precisión de los vehículos espaciales.

PROBA-3 está siendo desarrollado por un gran consorcio de empresas europeas. SENER lidera este consorcio en calidad de contratista principal.

Además de ser el contratista principal, SENER lleva a cabo el desarrollo del sistema de control de actitud y órbita (AOCS) y desarrollará desde Polonia el mecanismo de despliegue de los paneles solares de la nave espacial coronógrafa.

SENER también colabora en el desarrollo del conjunto de bancos ópticos (OBA) de la nave.





Espacio Payloads



SENER es una referencia nacional en el diseño, análisis, integración y verificación de cargas de pago ópticas espaciales con las siguientes capacidades:

- Diseño óptico y análisis.
- Diseño y análisis opto-mecánico y térmico, integración y alineación.
- Electrónicas digital, de potencia y control.
- Actividades de integración y verificación de carga útil.
- Definición y adquisición de componentes ópticos y detectores.
- Definición del sistema incluyendo obturador y mecanismos de escaneo.
- En los rangos de Visible, IR, SWIR, TIR y Far-UV.



Exploración humana



SENER Space

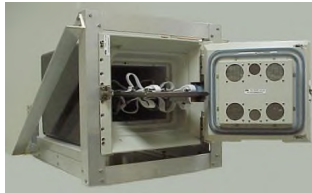
Microgravity and Life-support

LIFE SUPPORT SYSTEMS

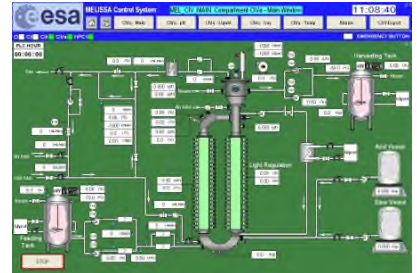
MICROGRAVITY PAYLOADS



MARES



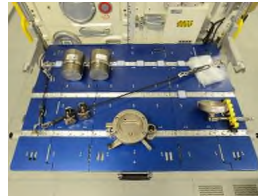
Coolers and Freezers (Shuttle, MIR, ISS)



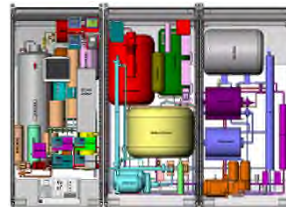
Control Systems for the MELISSA Pilot Plant



Protein Crystallisation Facilities



Biological Experiments



Water Management Systems



Contaminants Monitoring



SENER Space

Muscle Atrophy Research and Exercise System (MARES)

MARES es un instrumento instalado en la Estación Espacial Internacional dedicado al estudio de la atrofia muscular en condiciones de microgravedad.



Misiones de exploración a Marte



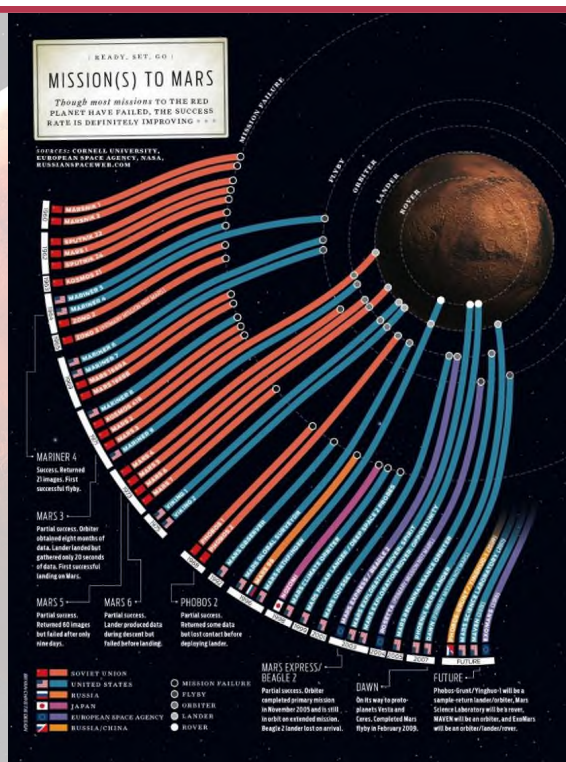
Mars exploration summary

- Primera misión en Marte: Mars 3 (USSR)



- 60 años de misiones. Curva de aprendizaje dura

	Failure	Partial	Success	Ongoing	Total
USSR	14	1	2		17
Russia	1				1
Russia/China	1				1
US	6		16	1	23
ESA		1			1
ESA/Russia		1			1
China				1	1
Japan	1				1
India			1		1
Emirates			1		1
	23	3	20	2	48



Misión Mars 2020 (Perseverance rover)



LAUNCH

- Atlas V 541 Rocket
- Period: Opens Jul 17, 2020

CRUISE/APPROACH

- ~7 month cruise
- Arrive Feb 18, 2021

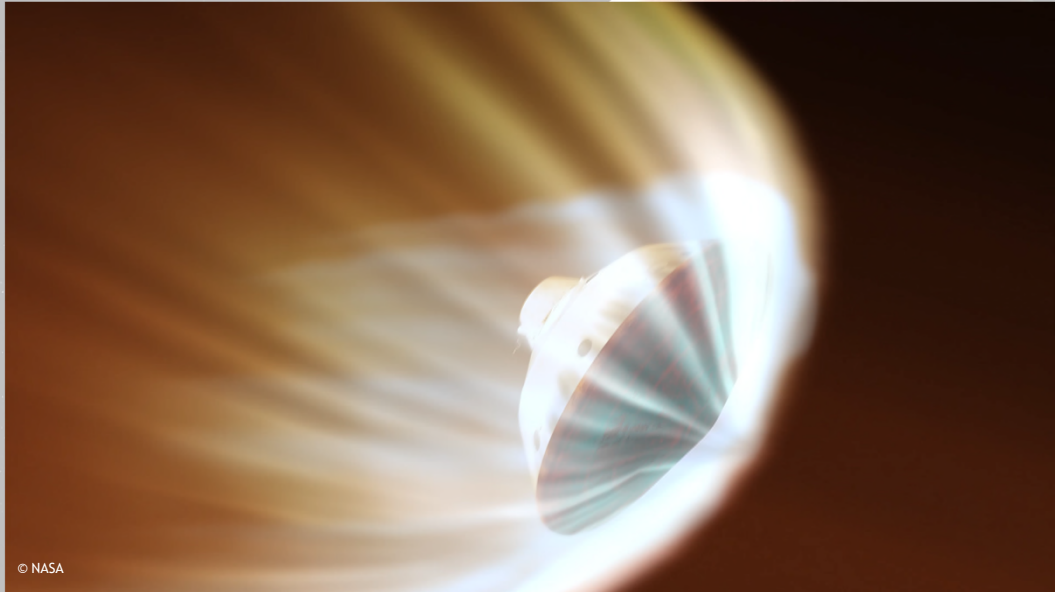
ENTRY, DESCENT & LANDING

- MSL EDL System: guided entry, powered descent, and sky crane
- Augmented by **range trigger**: 16 x 14 km landing ellipse
- Augmented by **Terrain Relative Navigation (TRN)**: enables safe landing at a greater number of scientifically valuable sites
- Access to landing sites $\pm 30^\circ$ latitude, ≤ -0.5 km elevation
- Deliver a 1050 kg rover

SURFACE MISSION

- Prime mission of 1.5 Mars years
- 20 km traverse distance capability
- Seeking signs of past life
- Returnable cache of samples
- Prepare for human exploration of Mars

El Sistema de Entrada, Aterrizaje y Descenso: 18 Feb 2021



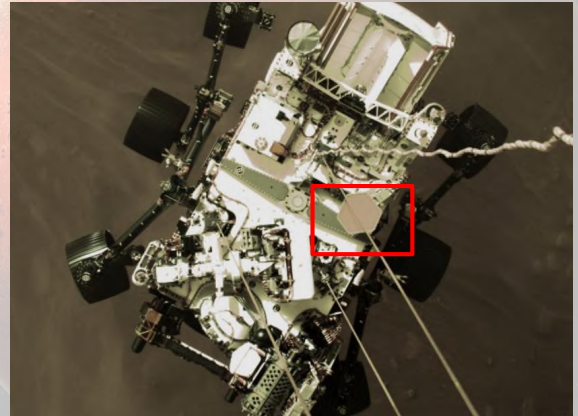
© NASA

Curiosity / Perseverance High Gain Antenna

- SENER entregó Mars 2020 High Gain Antenna Gimbal a JPL en Feb 2019.
- SENER también entregó High Gain Antenna Gimbal to JPL para el Curiosity Rover (Mars Science Laboratory Mission) en 2010.



MSL - Curiosity HGA



Mars 2020 - Perseverance HGA

Curiosity / Perseverance High Gain Antenna



SENER participa en el rover Curiosity y Perseverance suministrando el mecanismo de apunte de la antena de alta ganancia (HGA).

La antena HGA permite las comunicaciones bidireccionales entre el Curiosity y las estaciones de control en la Tierra.

El rover Curiosity recibe órdenes y misiones, y envía diariamente imágenes y datos científicos a la Tierra a través de la antena HGA y el mecanismo de apunte de antenas de SENER.



Futuras misiones de exploración

Mars Sample Return

4 misiones de vuelo separadas:

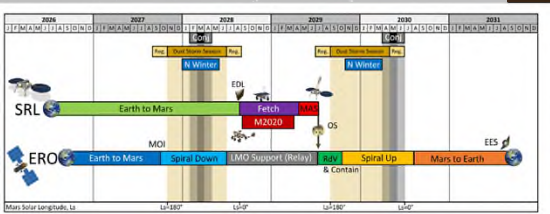
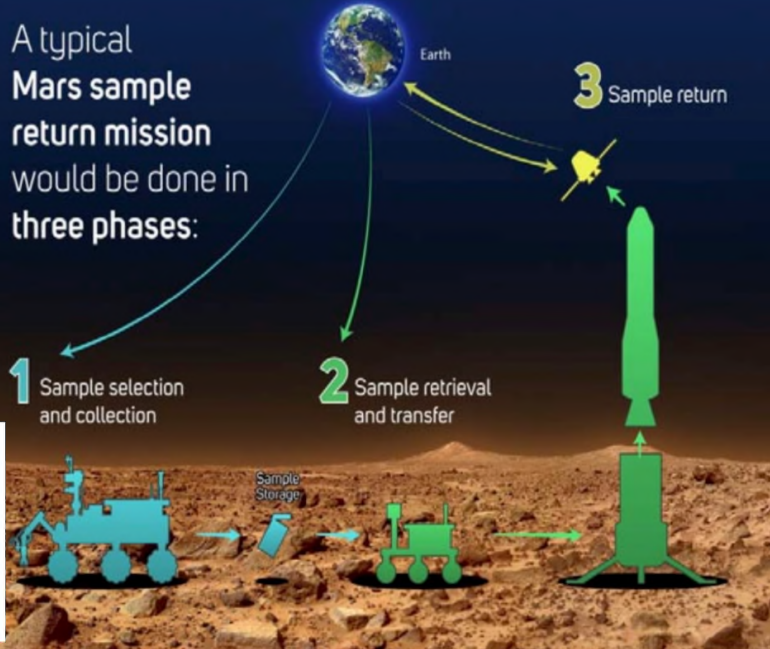
- Perseverance
- Sample Fetch Rover
- Ascent vehicle and launch pad
- Earth Return Orbiter
 - Captura la muestra
 - Retorno de capsula a la Tierra

A typical Mars sample return mission would be done in three phases:

1 Sample selection and collection

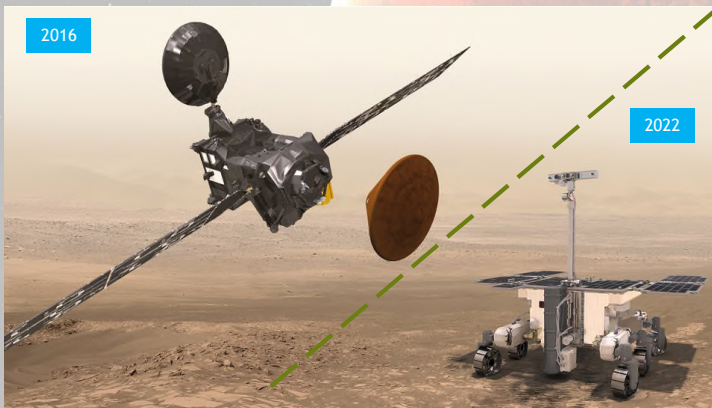
2 Sample retrieval and transfer

3 Sample return

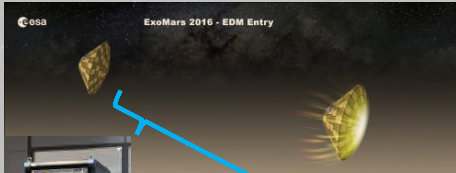


La misión ExoMars

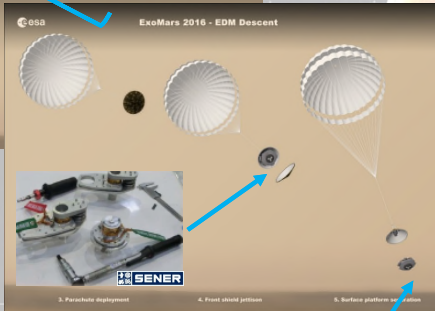
- Misión Europea a Marte para la búsqueda de trazas biológicas, estudio de la atmosfera y la demostración de tecnologías
- Ejecuta en 2 fases
 - ExoMars 2016: orbitador y demostrador de tecnologías de aterrizaje
 - ExoMars 2022: vehículo tipo Rover en Superficie



La misión ExoMars 2016



GNC SCOE
(Equipo para Cheques Especiales de GNC)



Mecanismos de separación
(FSSM & SPSSM)

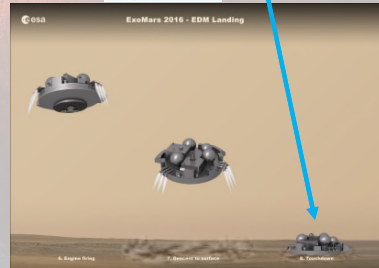
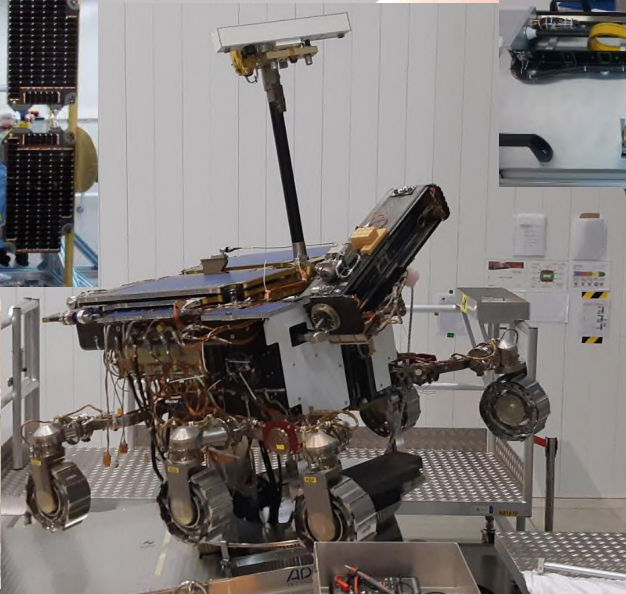
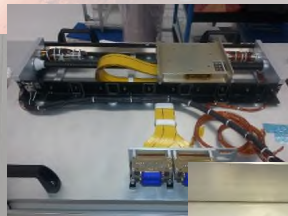
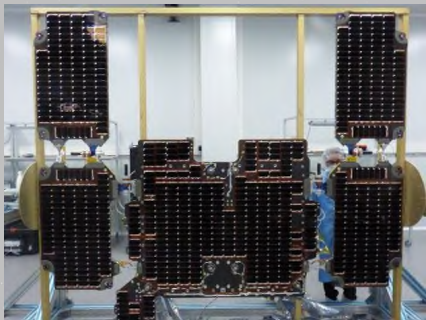
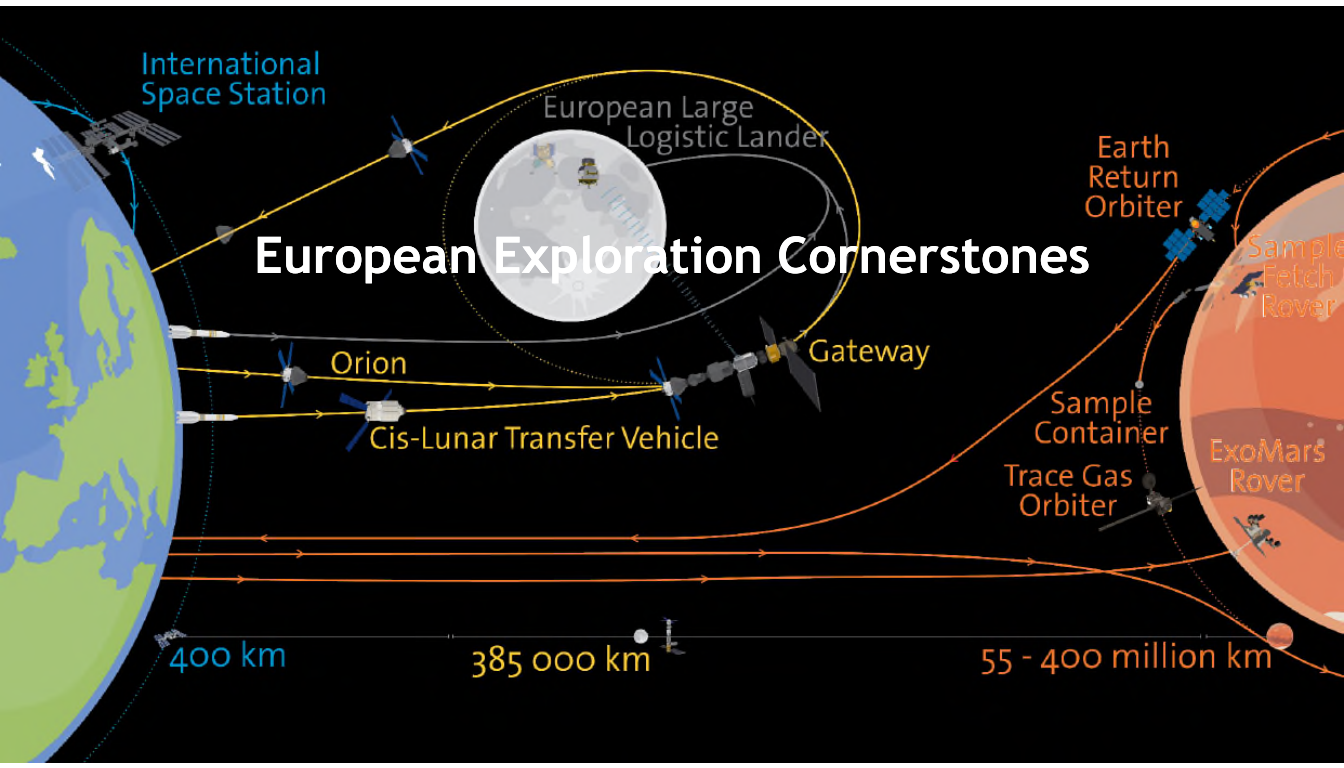


Image: ESA
www.aerospacesener.com



La misión ExoMars 2022





International Space Station

European Exploration Cornerstones

European Large Logistic Lander

Orion

Cis-Lunar Transfer Vehicle

Gateway

Earth Return Orbiter

Sample Fetch Rover

Sample Container
Trace Gas Orbiter

ExoMars Rover

400 km

385 000 km

55 - 400 million km

Iniciativas privadas...

Virgin Galactic - R. Branson



Blue Origin - Jeff Bezos



Space X - Elon Musk





Gracias!

A NEW ERA FOR HUMAN
SPACEFLIGHT AND EXPLORATION

#Inspiration4