

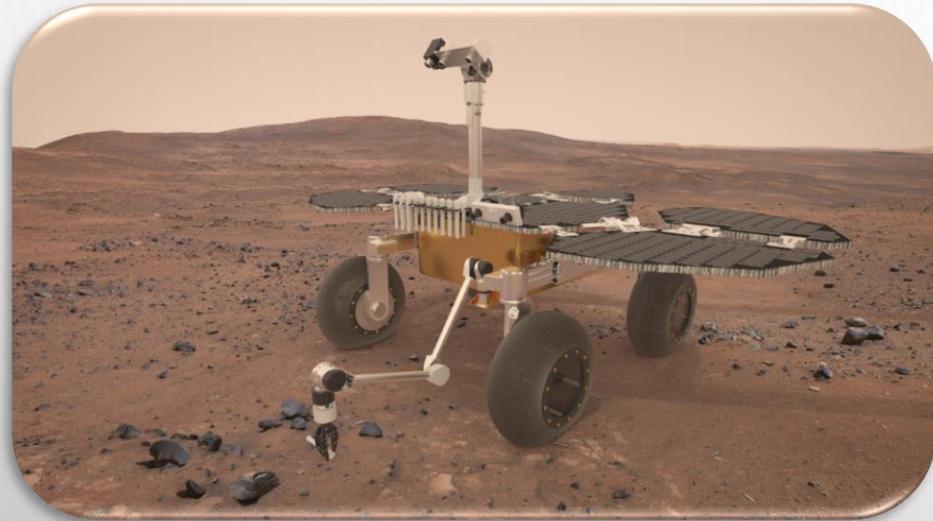
# ¿SOMOS MARCIANOS?

Beatriz González García en nombre de el Equipo CESAR



## En busca del marciano perdido

El filósofo griego, Anaxagoras en el s. VI a.C., planteó una teoría (no demostrada aún), llamada **panspermia** (“pan”, todo y “sperma”, semilla), que cree que la vida pudo haberse originado en algún lugar del Universo y llegar a la Tierra, incrustada en restos de cometas y meteoritos.



¿Es posible que la vida en la Tierra sea de origen marciano?  
¿Te imaginas ser un marciano?

Científicamente todavía no hemos encontrado rastros de vida en Marte, pero seguimos planificando misiones que nos ayuden a descubrir si existe.

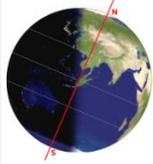
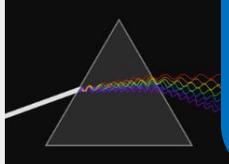
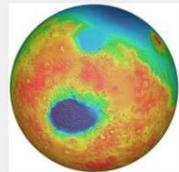
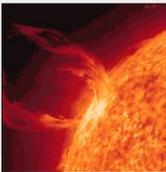
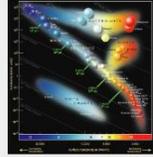
¿Os gustaría viajar con nosotros a Marte para buscar rastros de vida y tratar de confirmar/desmentir esta teoría? ¡Pasaríais a la historia!

¿Te atreves a intentarlo?

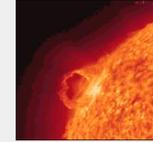
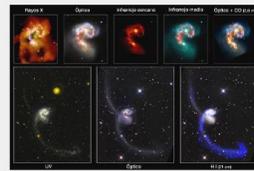
# ✓ Disponible como Space Science Experiences (SSEs)

En ESAC

EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO

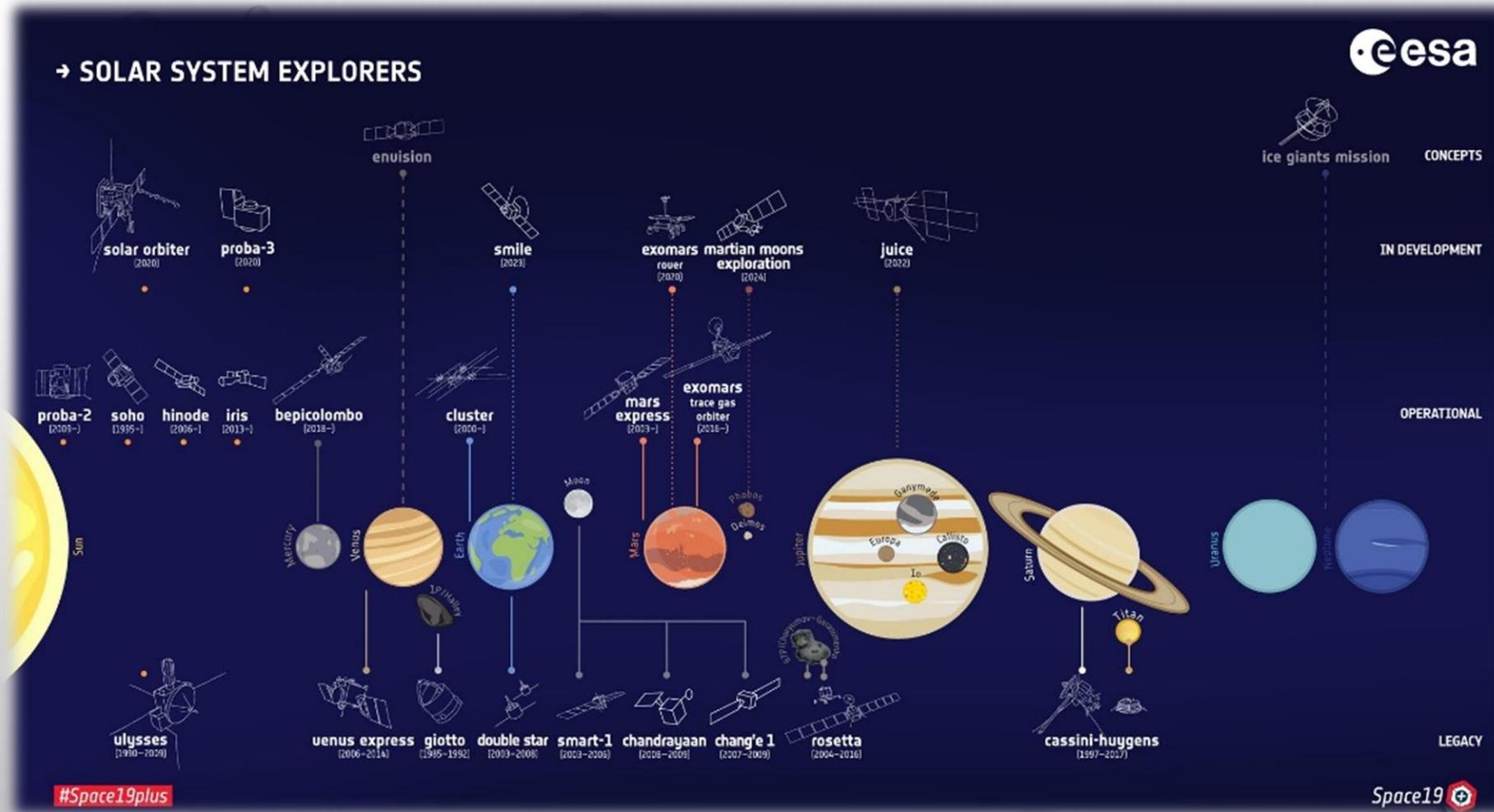
<p>Verano e invierno 1º-2º ESO (no disponible actualmente en la oferta de las SSE)</p> 	<p>La rotación de Sol 1º-2º ESO</p> 	<p>Los secretos de las galaxias 1º-3º ESO</p> 
<p>Los colores invisibles del espacio 3º-4º ESO (no disponible actualmente en la oferta de las SSE)</p> 	<p>Misión a Marte II 3º, 4º ESO &amp; 1º Bachillerato</p> 	<p>Tormentas solares 3º-4º ESO</p> 
<p>La vida de las estrellas 1º-2º Bachillerato (no disponible actualmente en la oferta de las SSE)</p> 	<p>¿De que estan hechas las estrellas? 1º-2º Bachillerato</p> 	<p>¿Cuánto pesa un planeta? 1º-2º Bachillerato</p> 

EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO

<p>Seguindo las manchas solares 1º-2º ESO</p>   	<p>Tormenta solar a la Tierra 3º-4º ESO</p>   
<p>¿Tiene Marte estaciones? 1º-3º ESO</p>   	<p>Misión a Marte / ¿Somos marcianos? 4º ESO - 1º Bachillerato</p>   
<p>Revelando los misterios del Universo 4º ESO - 2º Bachillerato</p>   	<p>¿Cuánto es la masa de Júpiter? 1º-2º Bachillerato</p>   

Online

# SOLAR SYSTEM EXPLORATION

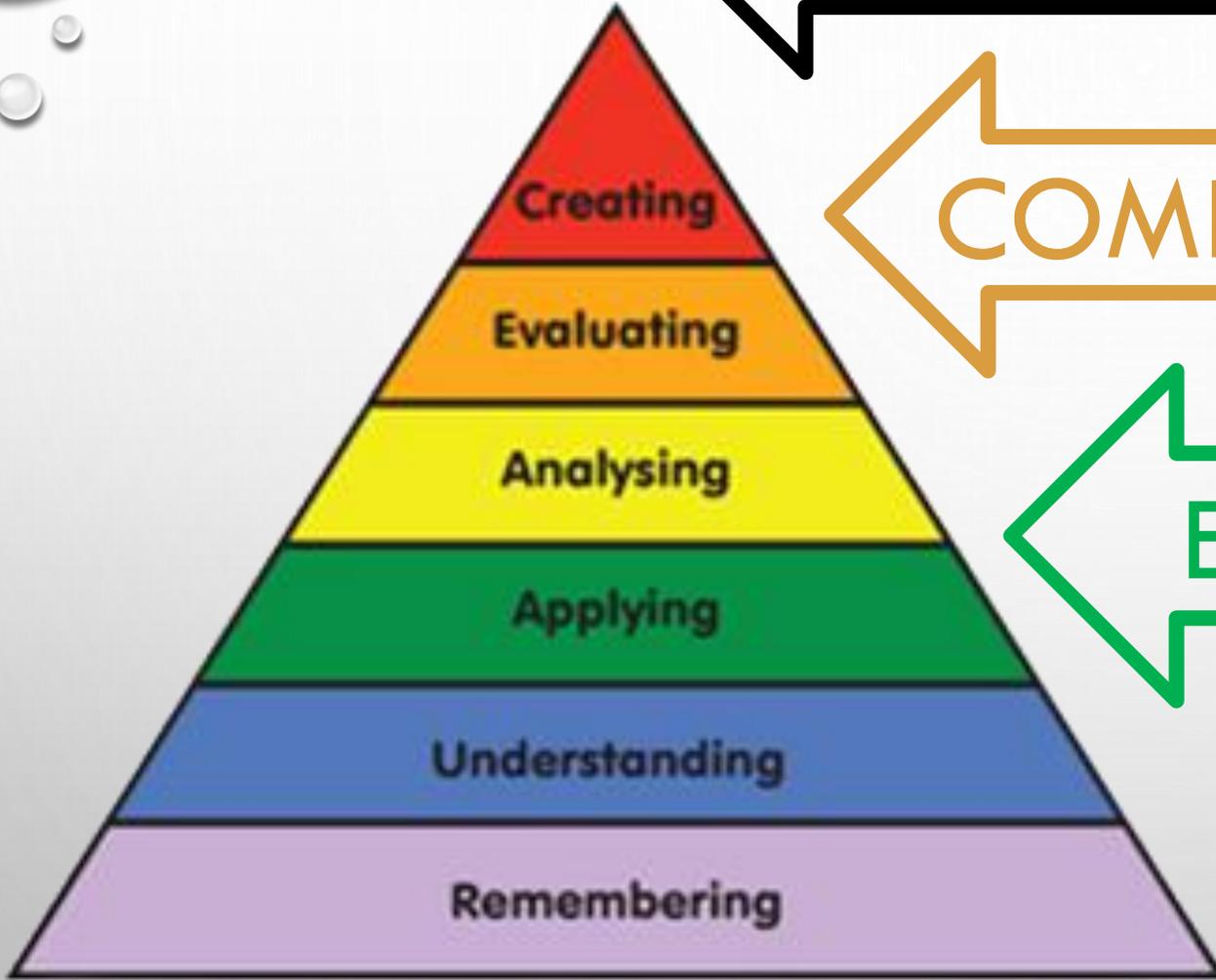


PREMIOS SSE

COMPARTE

EXECUTA

PREPARA



Credit: <http://mnsaa.org/>

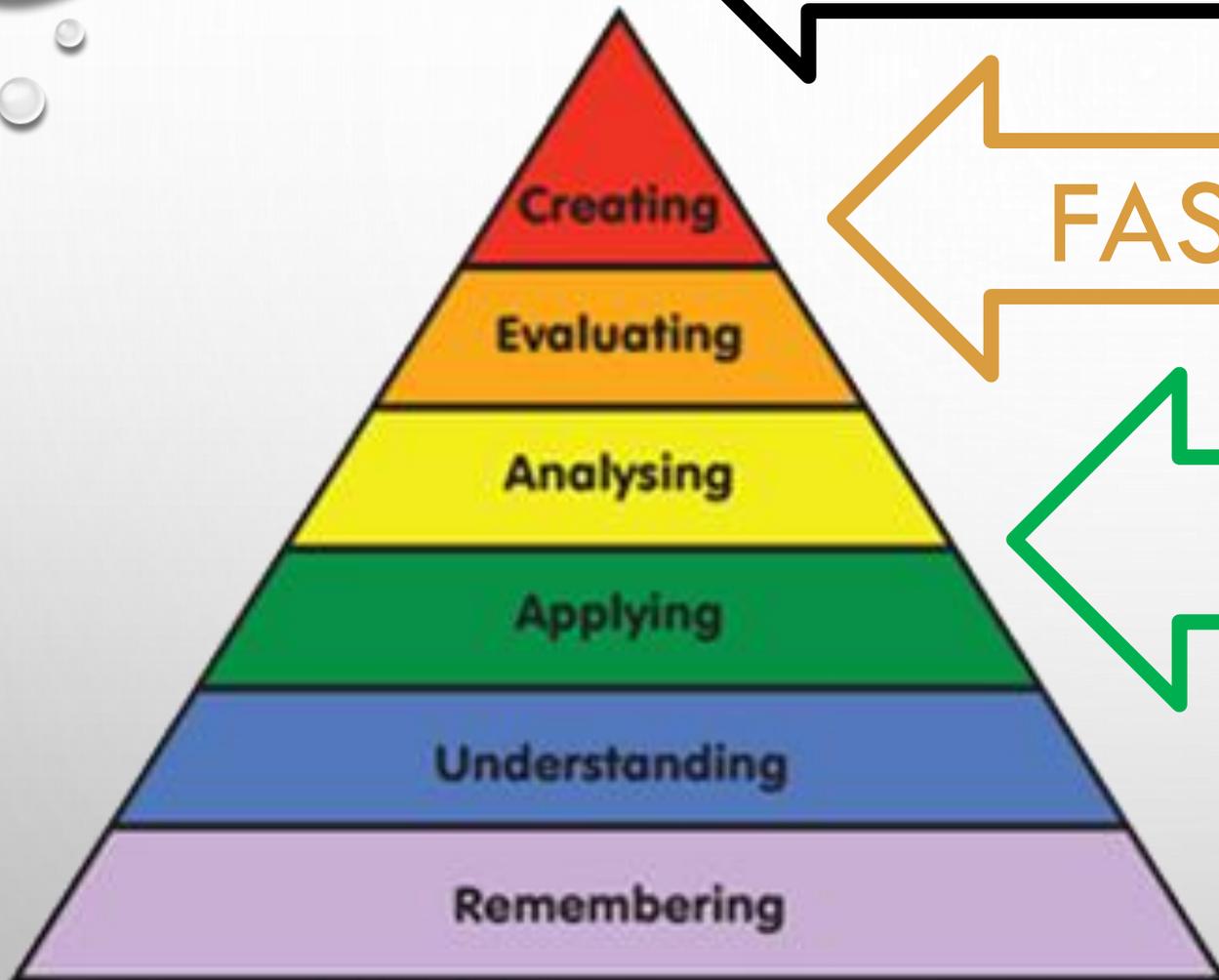


PREMIOS SSE

FASE 4

FASE 3

FASES 0&1&2





# FASE 0

Identificador del Reto_ID	Número del Equipo (1-6):			
Miembros				
Profesiones	<u>Matemático/Ingeniero de software</u>	<u>Astrofísico</u>	<u>Ingeniero</u>	<u>Químico/Físico</u>
Roles	Lidera la correcta ejecución de los cálculos	Está a cargo de la planificación de las observaciones de las misiones espaciales de la ESA/Mars.	Encargada de encontrar la mejor estrategia acordada por el Equipo y de su correcta ejecución.	Lidera investigaciones sobre los procesos energéticos y composición de los objetos celestes.
Referencia (femenina)	<u>Katherine Johnson</u> 	<u>Vera Rubin</u> 	<u>Samantha Cristoforetti</u> 	<u>Marie Curie</u> 
	<u>Steve Wozniak</u> 	<u>Matt Taylor</u> 	<u>Pedro Duque</u> 	<u>Albert Einstein</u> 

Tabla 0: Define el identificador de tu reto (un número único), el Número de tu Equipo (1-6) y el nombre de los miembros del Equipo, cada uno de ellos con unas tareas definidas dentro del Equipo.

## Equipos

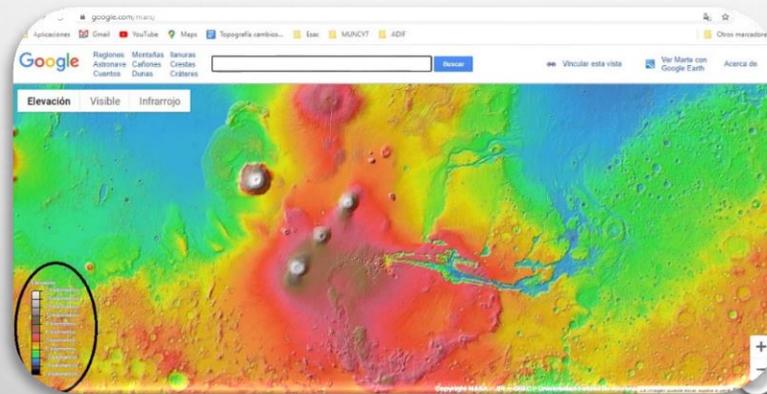
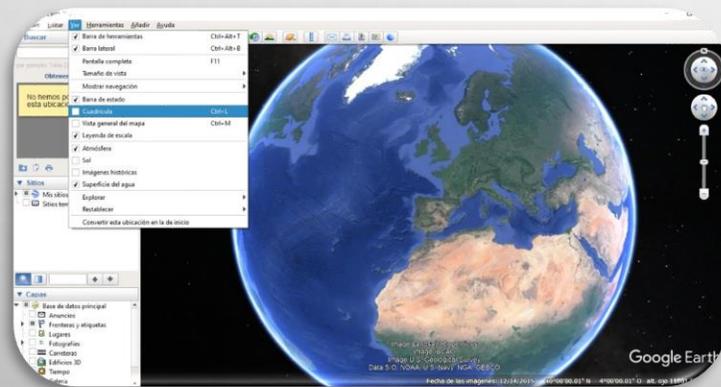
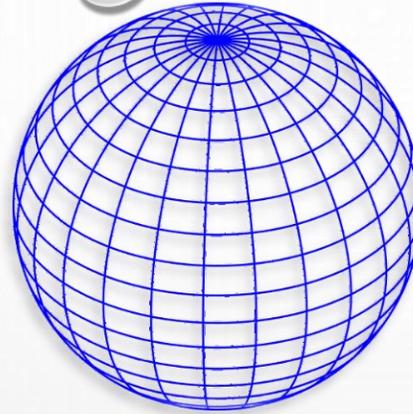
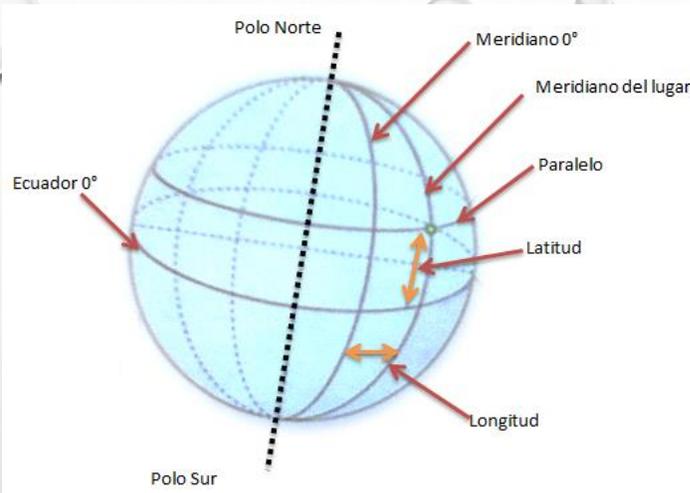
+

## Videos

# ESAC / CESAR

# FASE 1

Refresca conceptos  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

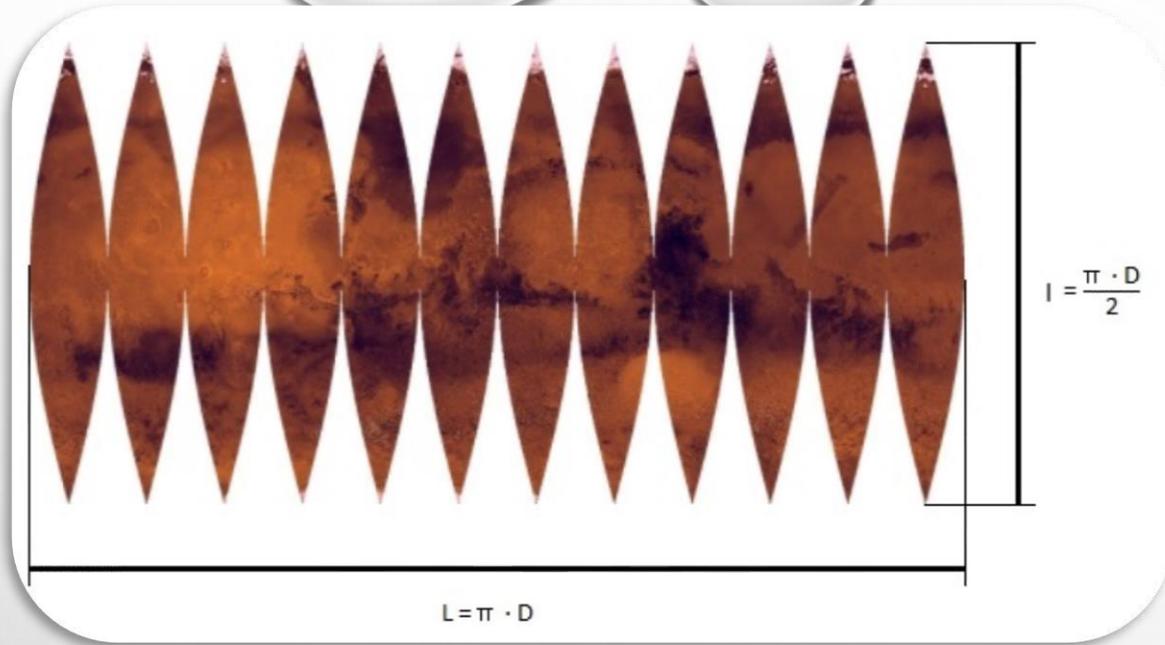


En Marte la posición del meridiano cero está en el **cráter Airy-0**



# FASE 1

## Construye & Cuestionate



¿Qué es la vida? ¿Qué experimentos se os ocurren para detectarla?

## ¿Qué es la vida?

El término vida desde la biología, hace referencia a aquello que distingue a los animales, plantas, hongos, protistas, arqueas y bacterias del resto de las realidades naturales. Implica las capacidades de organización, crecimiento, metabolizar, responder a estímulos externos, reproducción (en algunas definiciones) y muerte.

# FASE 1

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

# FASE 1

**¿Qué experimentos se os ocurren para detectarla?**

Principalmente buscar moléculas orgánicas complejas, que solo se puedan originar por la vida. Encontrar ADN o ARN sería estupendo. Una célula viva aún más.

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

**Experimento:** [obtener el ADN de una fresa/tomate](#)

# FASE 1

Llamamos **origen de la vida** al momento donde las moléculas comunes del universo (y de nuestro planeta) se unieron para formar los primeros compuestos anteriores a la vida, pero no nos queda tan claro cómo o dónde apareció.



aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

¿Creéis que cuando se buscan restos de vida extraterrestre se hace de un modo parecido a la búsqueda de estos en la Tierra?

La materia orgánica y el agua son muy comunes en nuestro Sistema Solar y en nuestro Universo. Es una combinación que sabemos que funciona y sería lo primero a buscar. Algo parecido a lo que tenemos en la Tierra. Pero hay que tener los ojos abiertos por si lo que encontramos, no es tan parecido, por ejemplo una base de silicio en vez de carbono.

FASE 1

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

# FASE 1

¿Creéis que cuando se buscan restos de vida extraterrestre se hace de un modo parecido a la búsqueda de estos en la Tierra?

...

Usar solventes distintos al agua (pasar, por ejemplo del agua, al amoníaco y de ahí al metano-etano), están muy en auge, para intentar predecir vida en Titán, a  $-180^{\circ}$  C.

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

¿Qué es la zona de habitabilidad de una estrella?

- Equipo 1: buscad en twitter
- Equipo 2: buscad en prensa
- Equipo 3: buscad en Wikipedia
- Equipo 4: buscad en la Sociedad Española de Astronomía
- Equipo 5: buscad en el siguiente vídeo que se proyecta en diferentes planetarios (vimeo)



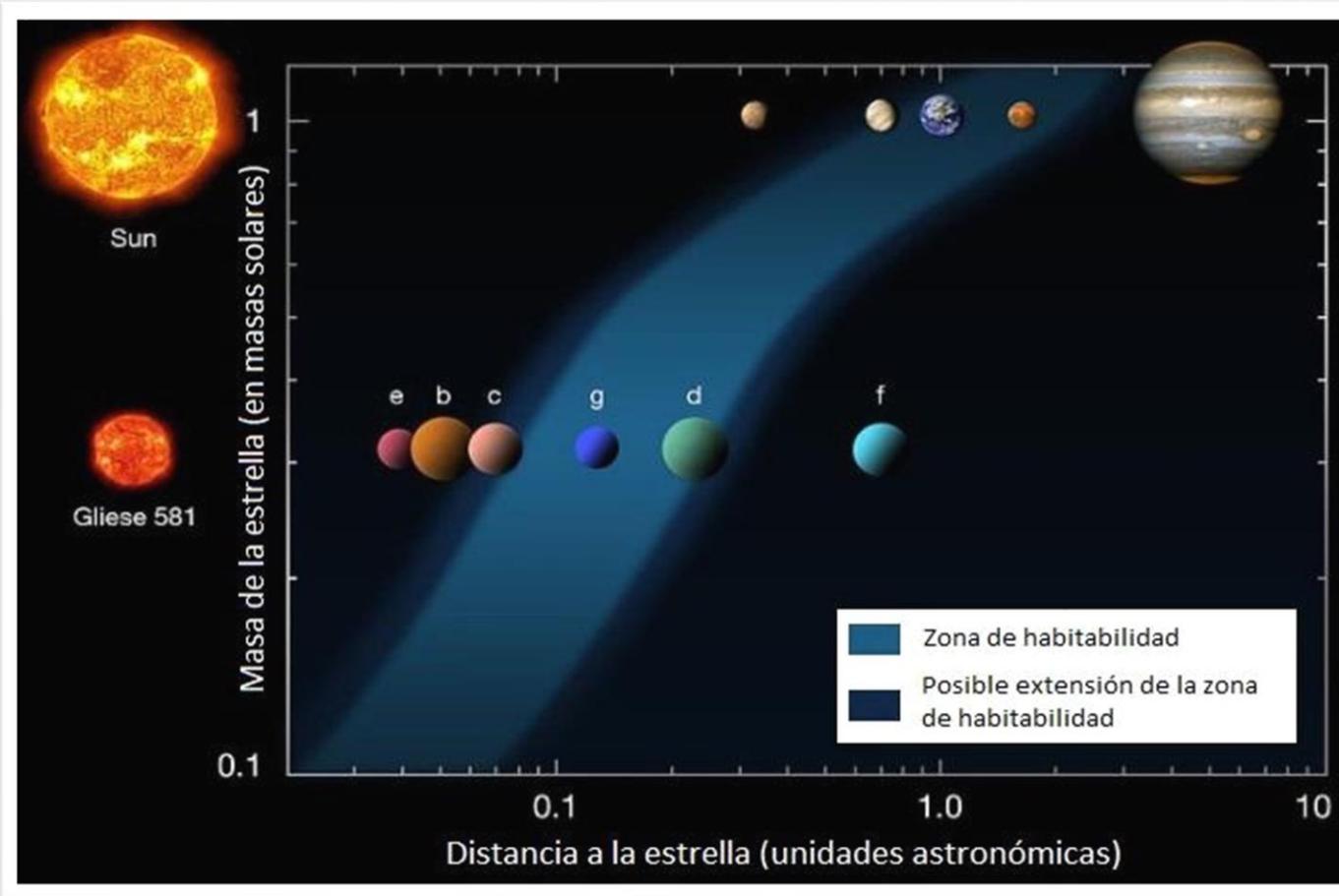
Cuestionate

&

aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

FASE 1

¿Qué es la zona de habitabilidad de una estrella?



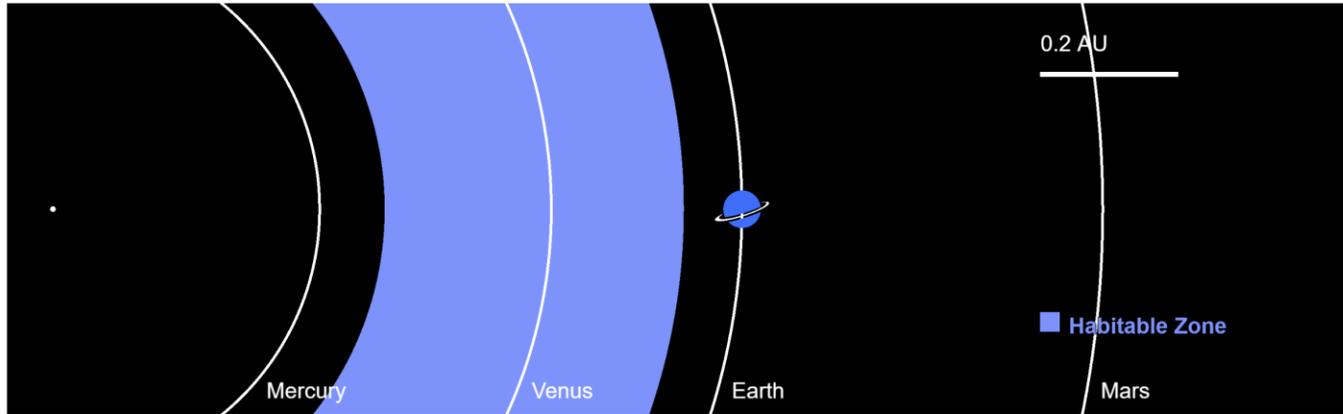
Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

# Simulador de zona de habitabilidad



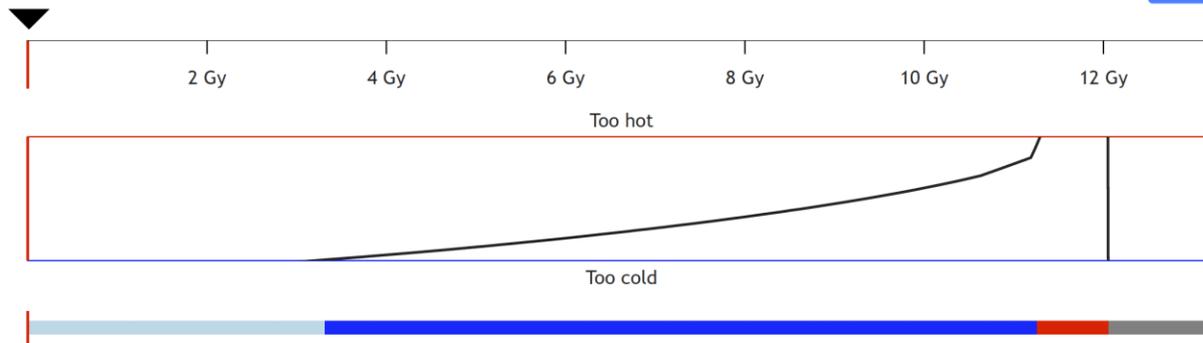
Circumstellar Habitable Zone Simulator

Reset Help About



Time since star system formation: 0 My

Animation speed:  Play Reset



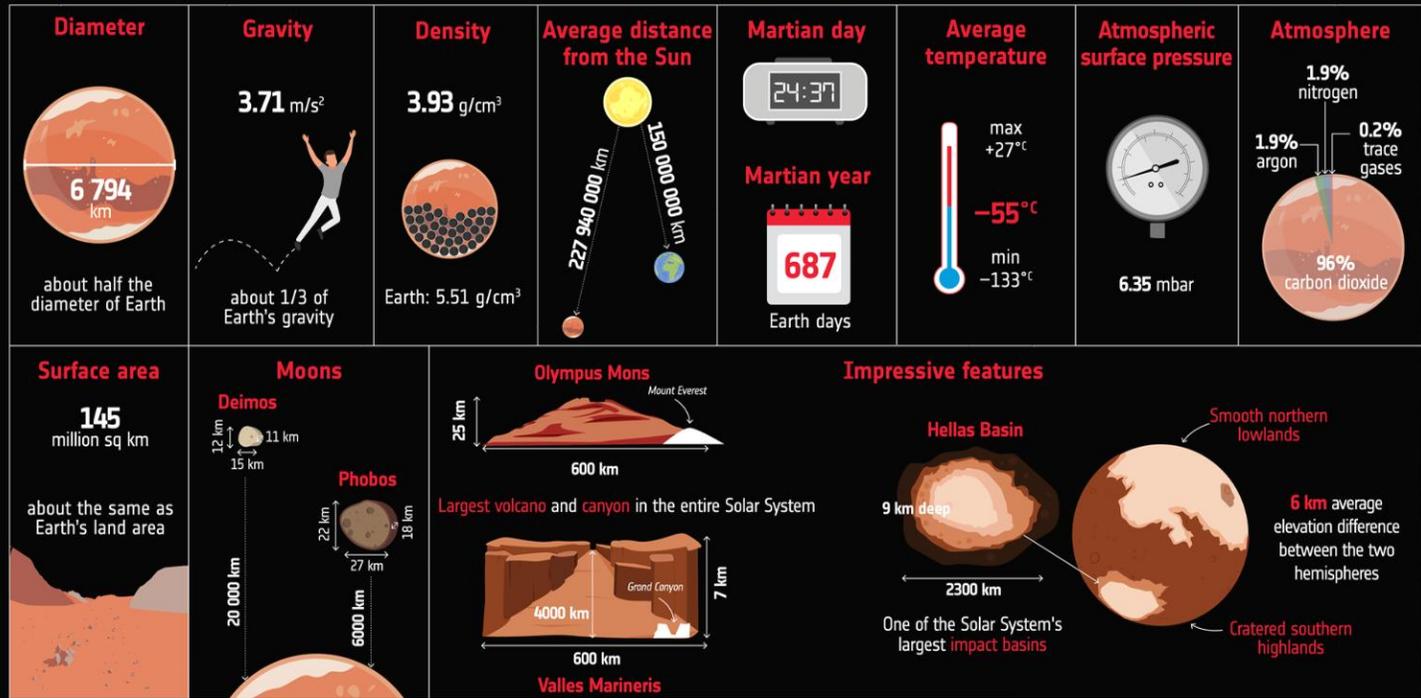
Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



# ¿Qué sabes de Marte?



## → MEET MARS



#Space19plus #ExploreFarther

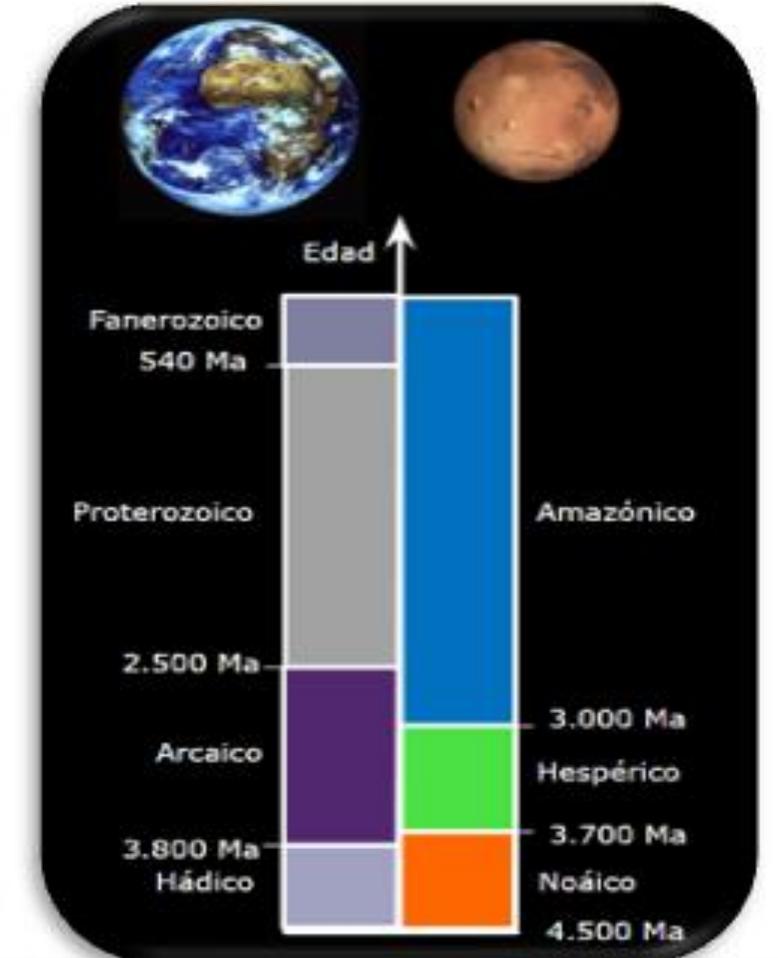
Space19

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



# FASE 1

Compara las eras geológicas de Marte y la Tierra



Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



## ¿Qué sabes de la historia geológica de Marte?

El periodo **Noáico** es el período más antiguo de Marte, y abarca entre 4 100 y 3 700 millones de años (Ma). En esta época el **planeta era más caliente** y húmedo de lo que es ahora. **Grandes cantidades de agua líquida corrían por su superficie, excavando grandes túneles.** En esa época **Marte tenía un campo magnético** que protegía la superficie del viento solar.



FASE 1

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

## ¿Qué sabes de la historia geológica de Marte?

El periodo **Hespérico**, duró entre 3 700 y 3 000 Ma. Se caracterizó por un amplio **vulcanismo y grandes inundaciones**. Durante esta época, **grandes cantidades de lava** se depositaron, y el **agua líquida** se encontraba menos extendida y más **ácida**.

.....



Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



## ¿Qué sabes de la historia geológica de Marte?

El periodo **Amazónico**, se extiende desde hace 3 000 Ma a la actualidad. En esta etapa los **campos magnéticos de Marte desaparecieron**. Esto permitió al viento solar dividir el agua de la atmósfera en hidrógeno y oxígeno. La atmósfera marciana no pudo retener el hidrógeno y este fue arrastrado por el viento solar al espacio. Por otro lado, el **oxígeno oxida el planeta: el color rojizo** de Marte se debe al óxido de hierro causado por este motivo.

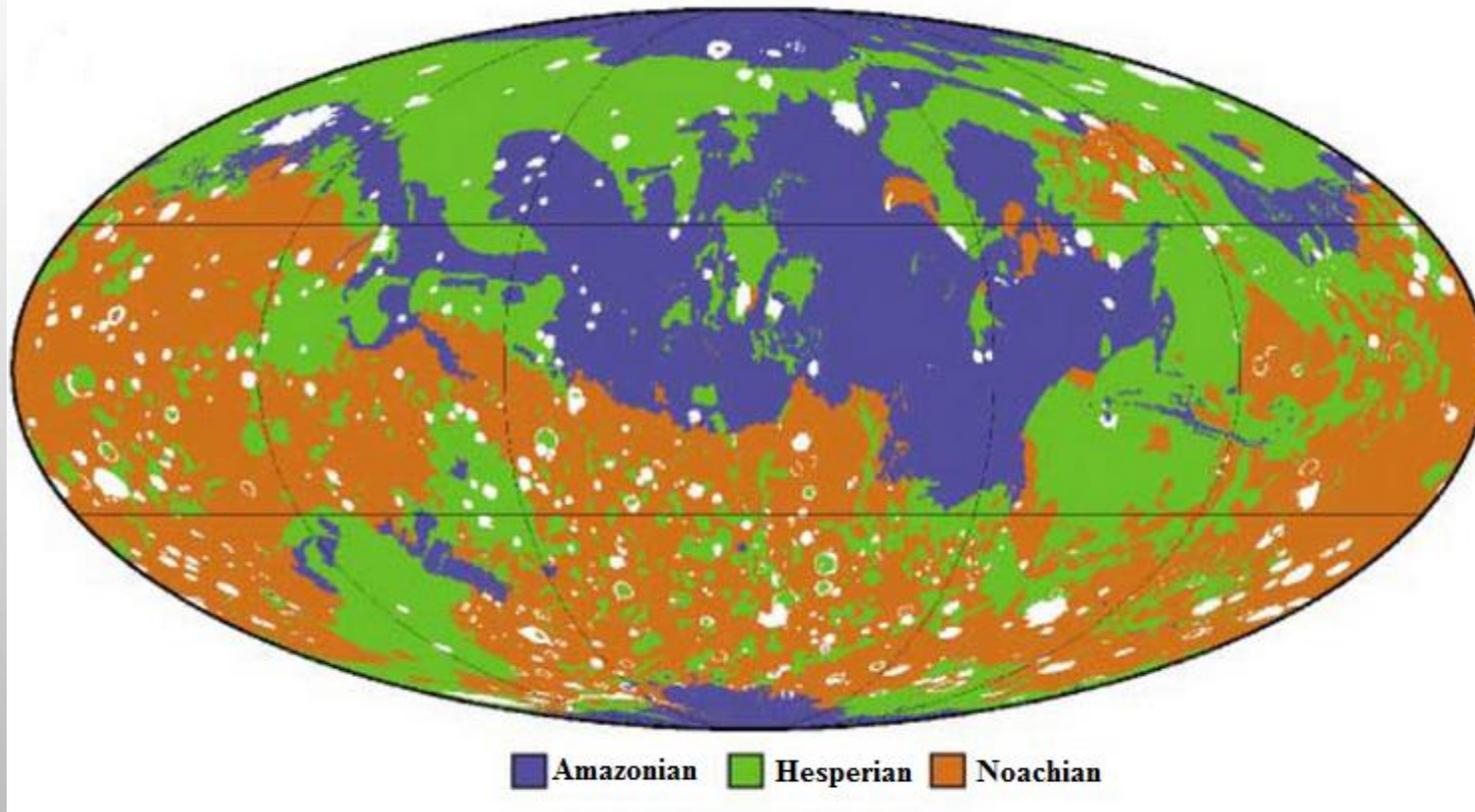


FASE 1

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

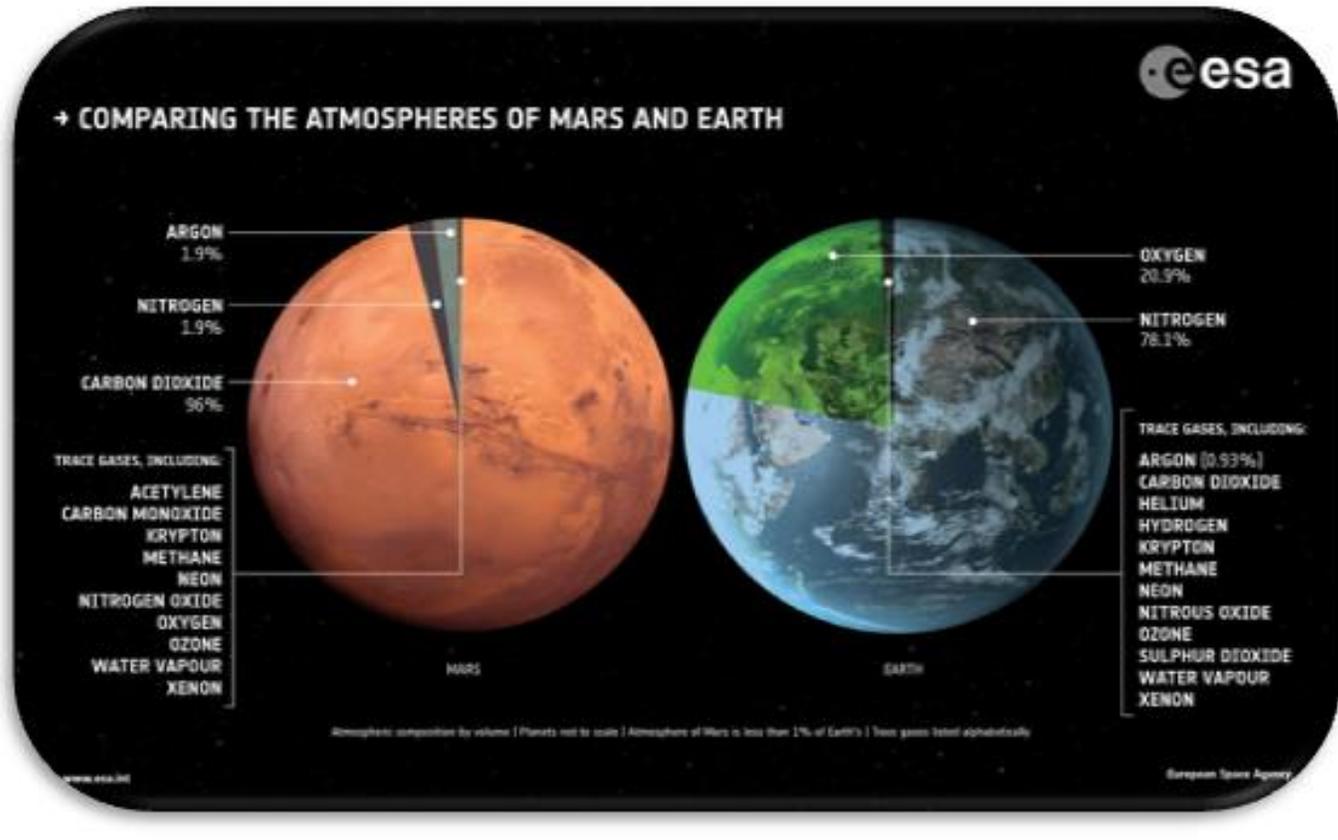
¿Qué sabes de la historia geológica de Marte?

FASE 1



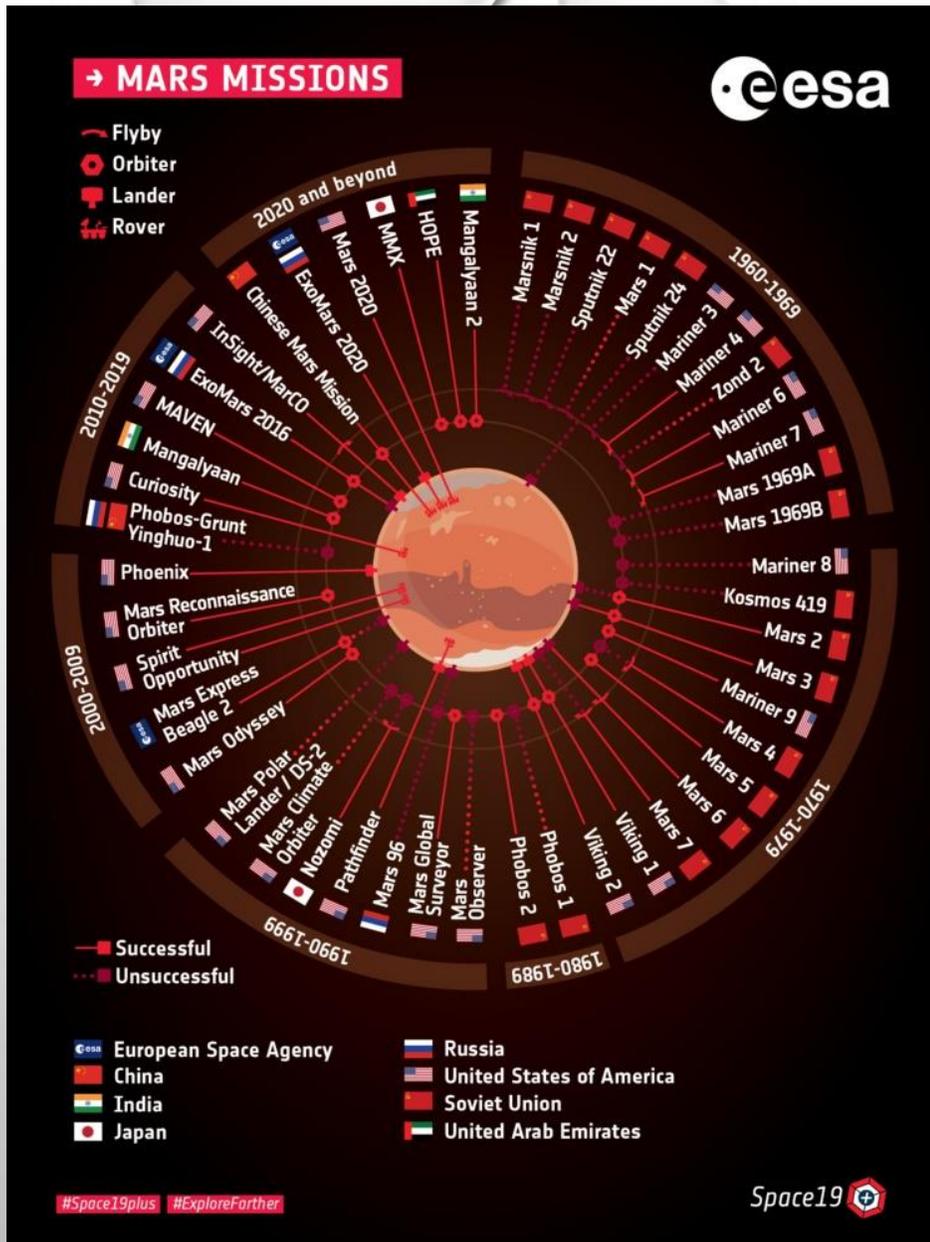
Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

# Compara la atmósfera de Marte y de la Tierra



Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



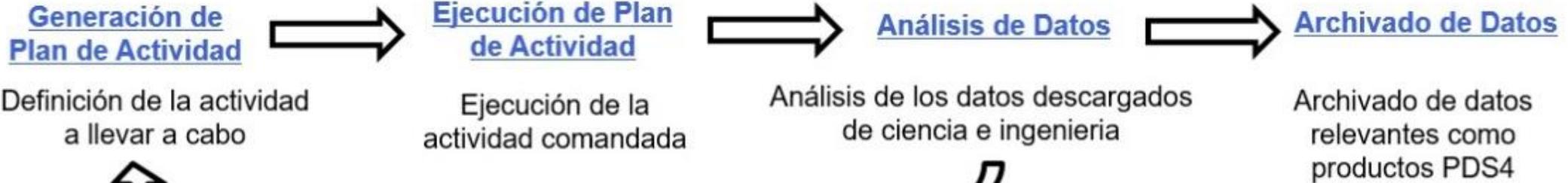
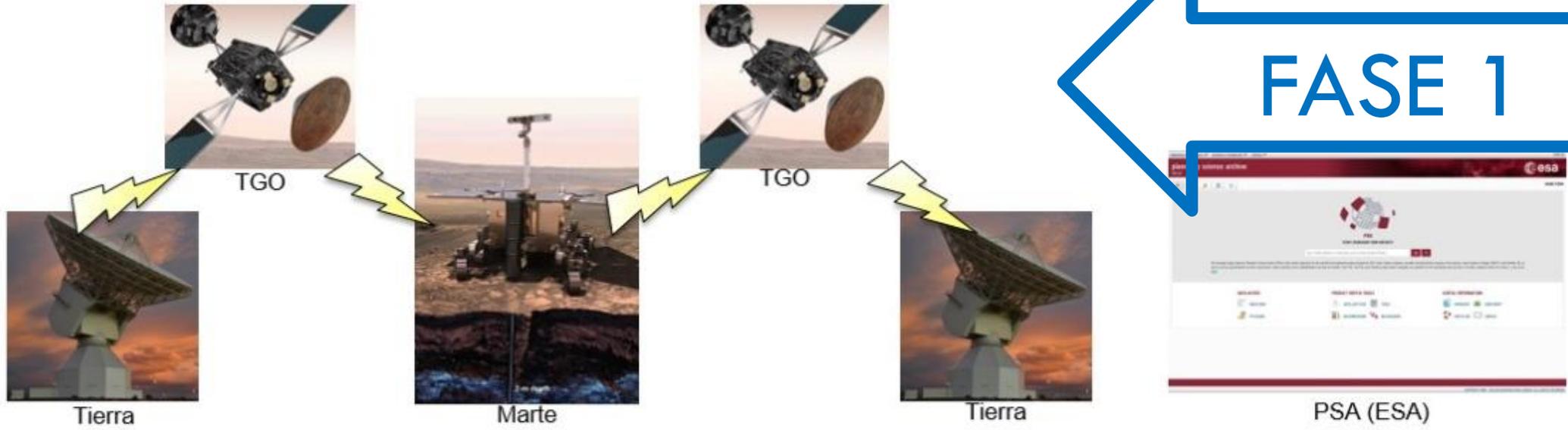


FASE 1

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



# FASE 1



El espectrómetro láser Raman (RLS) operará a bordo del módulo del Rover ExoMars2022 analizando los datos del taladro del Rover.



# FASE 1

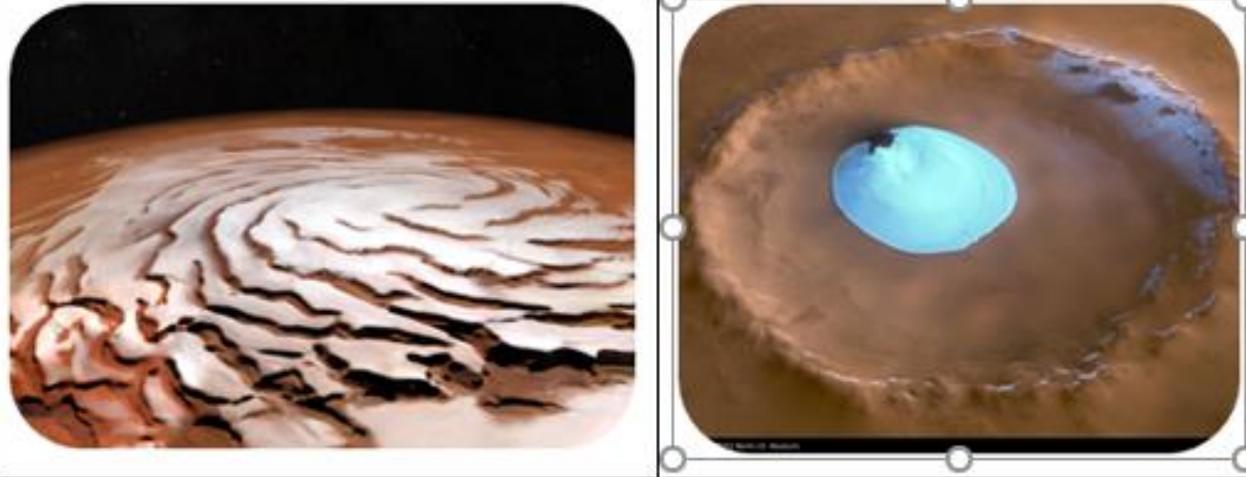
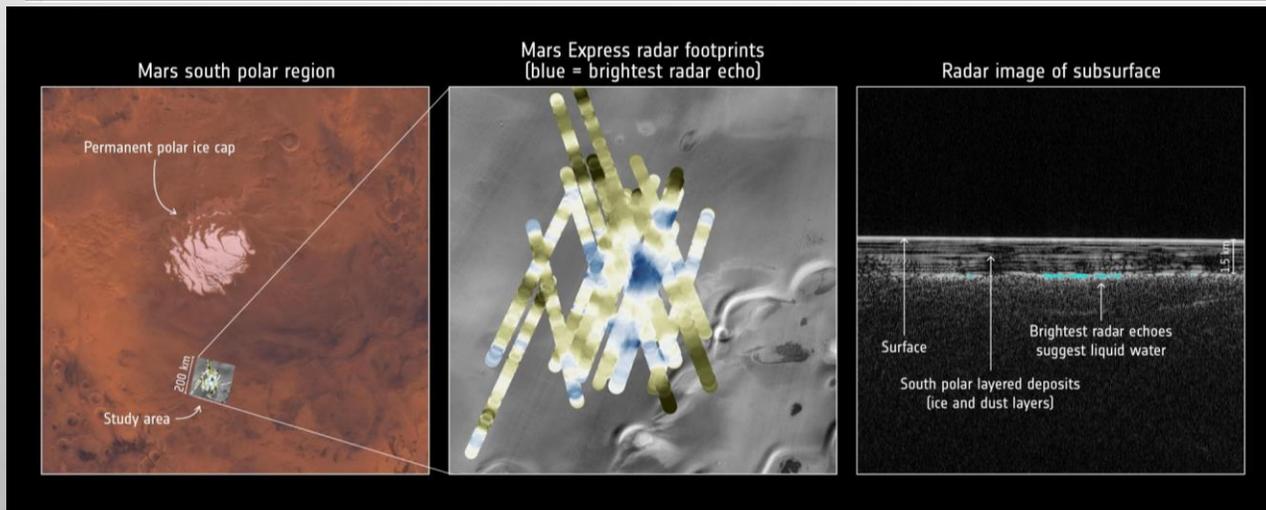
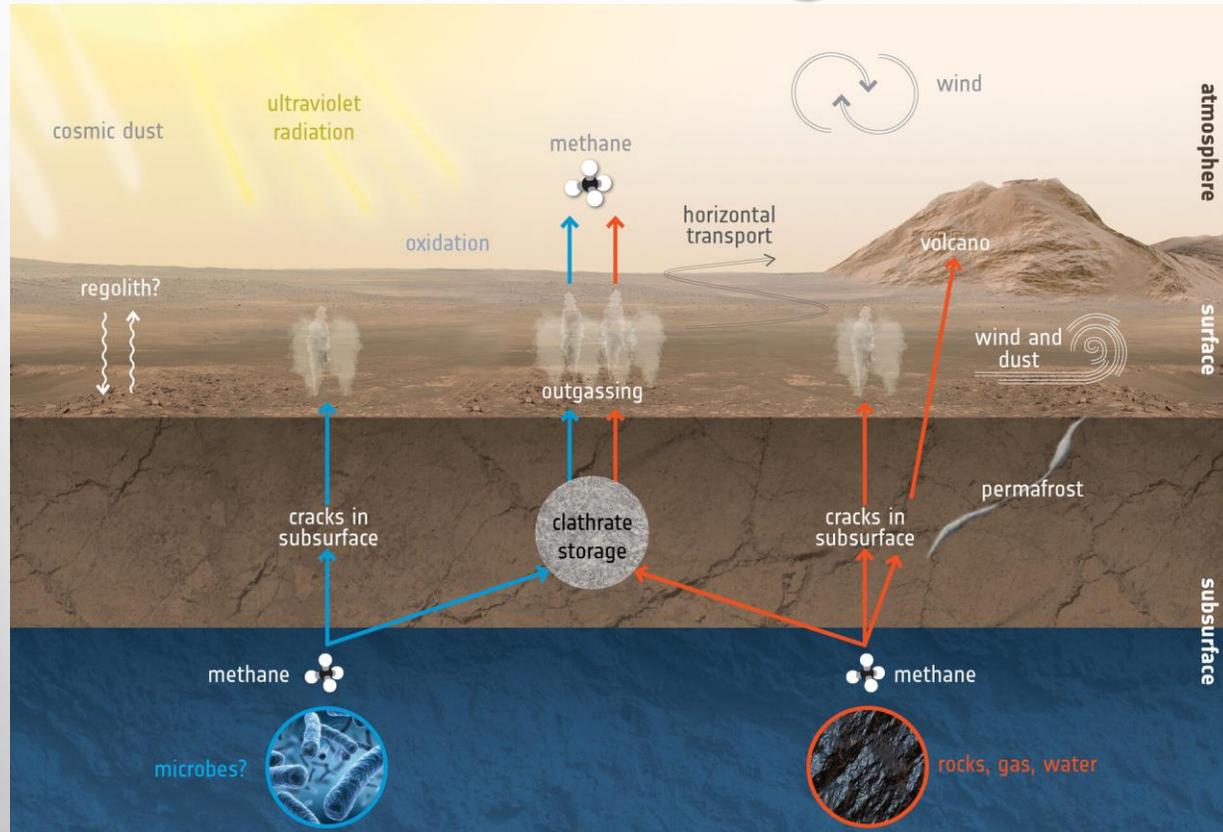


Figura 26: Hielo de agua en el casquete del polo norte (izquierda) y dentro de cráteres (derecha). Créditos: ESA.

Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades



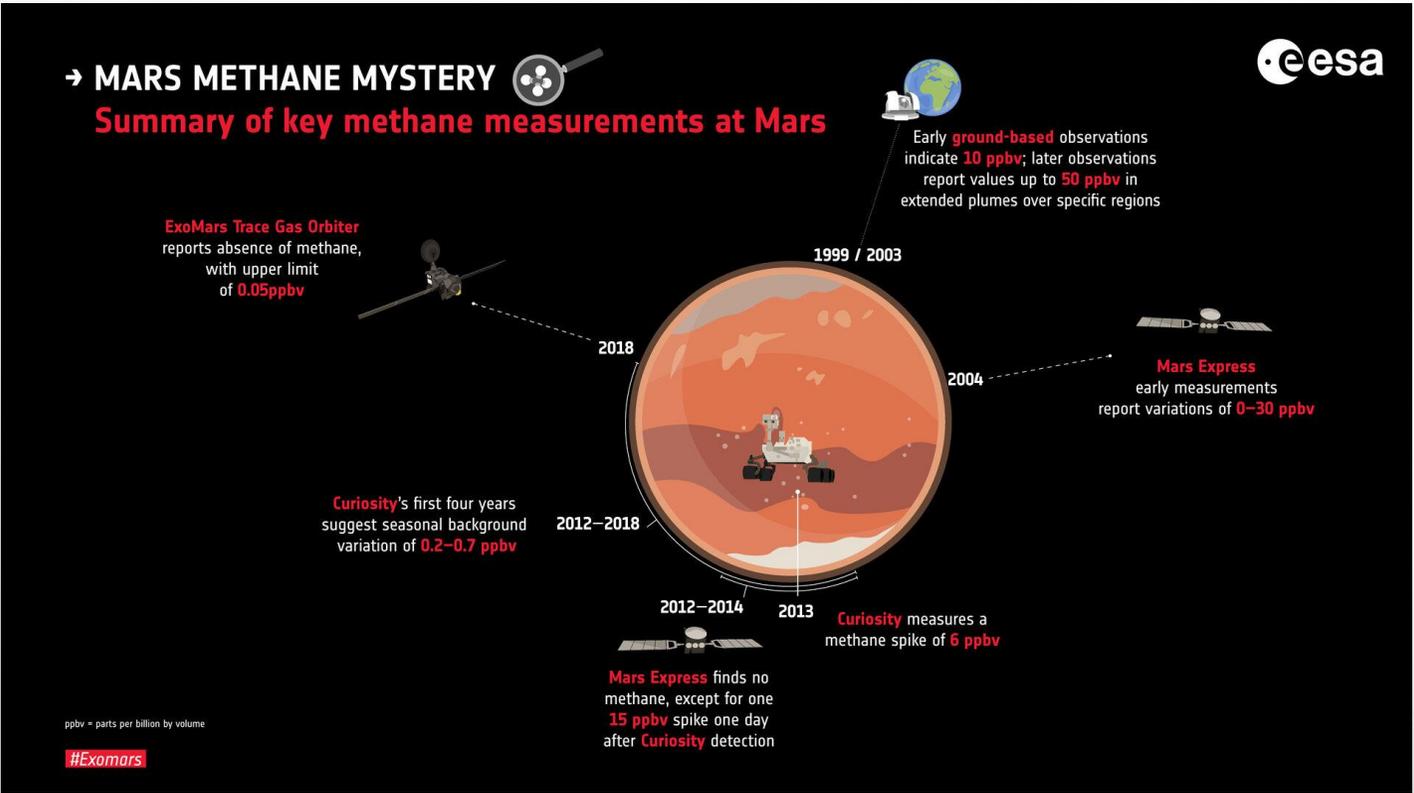
# FASE 1

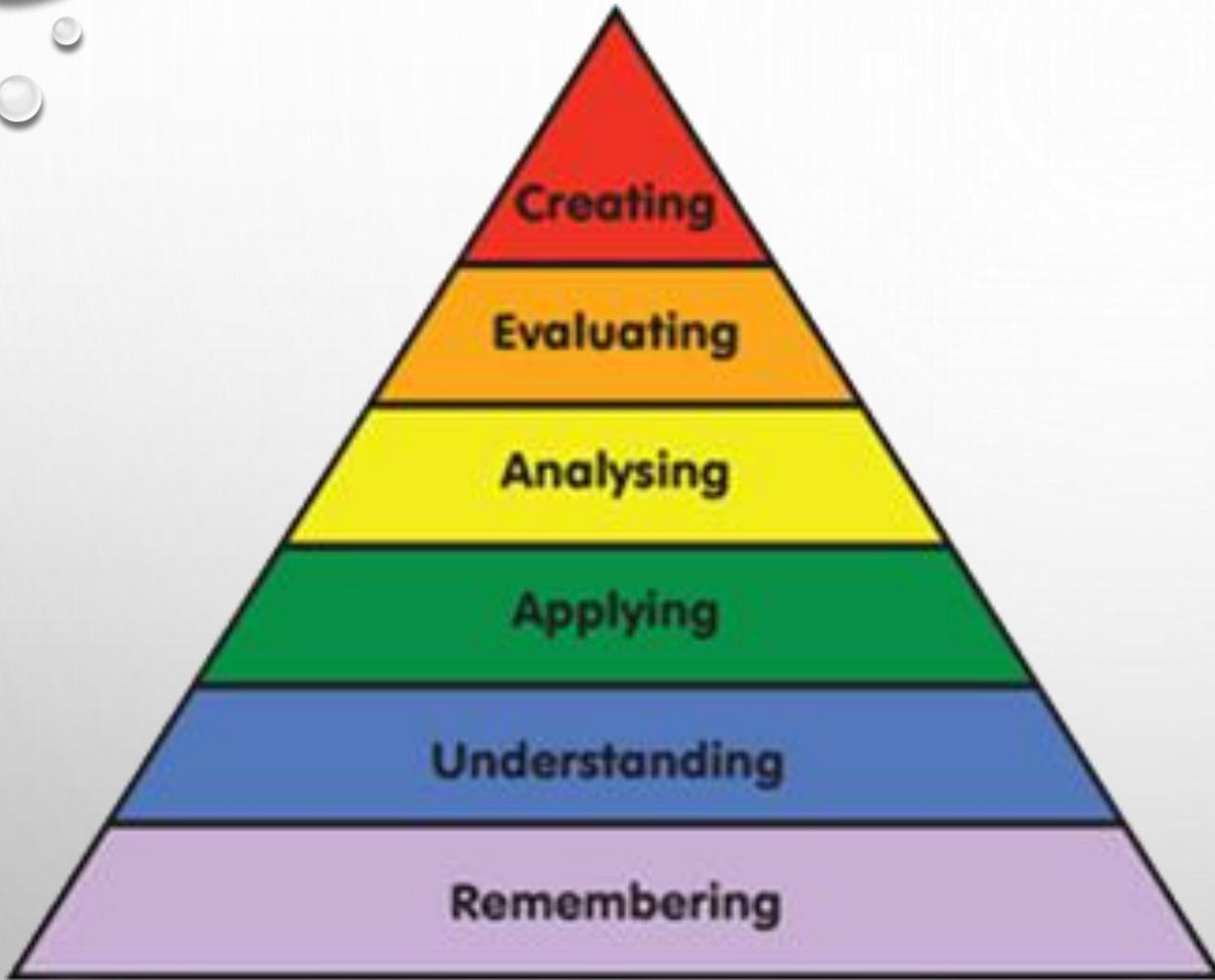


Cuestionate  
&  
aprende nuevos  
conceptos y  
habilidades

# FASE 1

# Cuestionate & aprende nuevos conceptos y habilidades





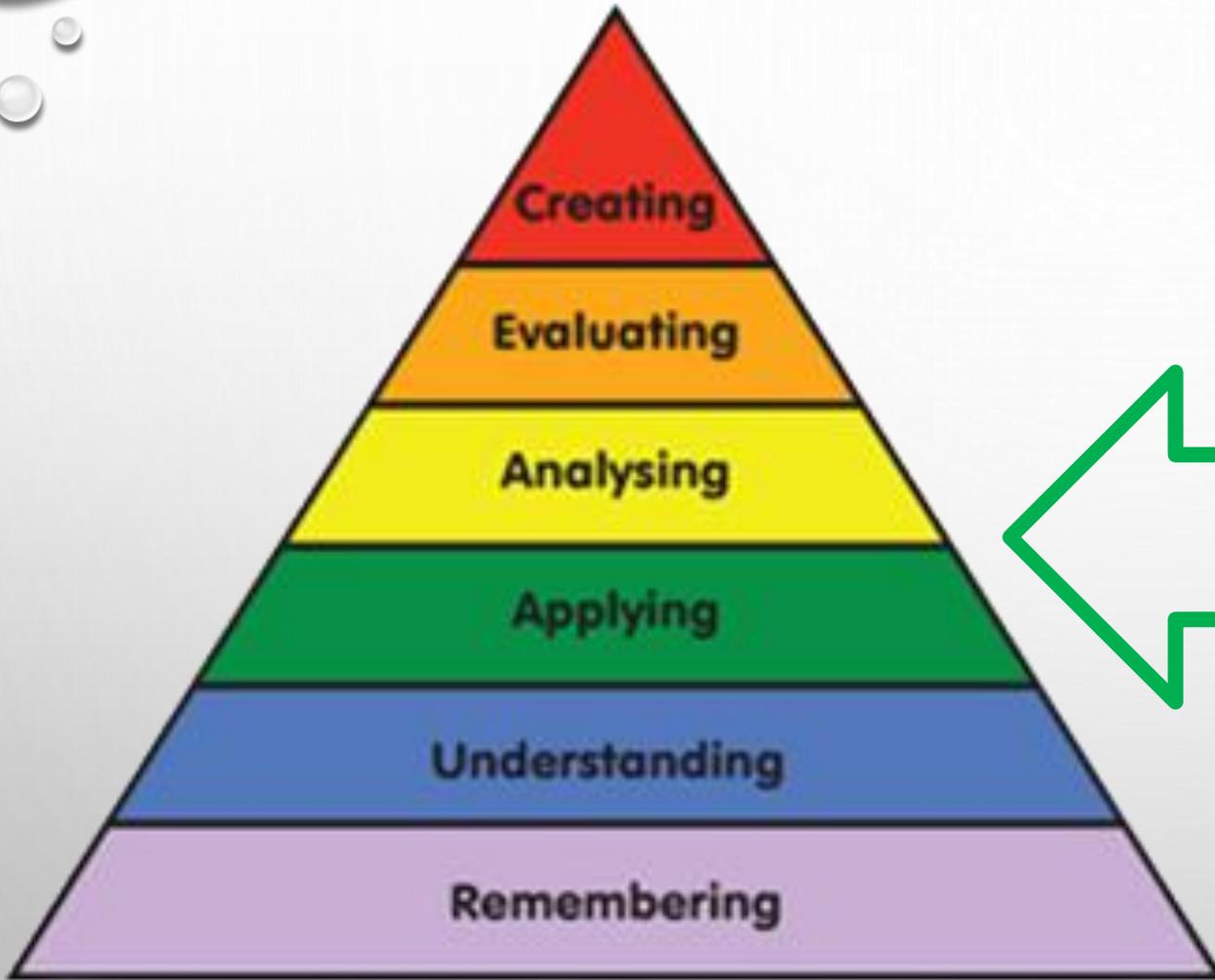
← FASES 0 & 1 & 2



Questionario

Evalua lo aprendido





← FASE 3

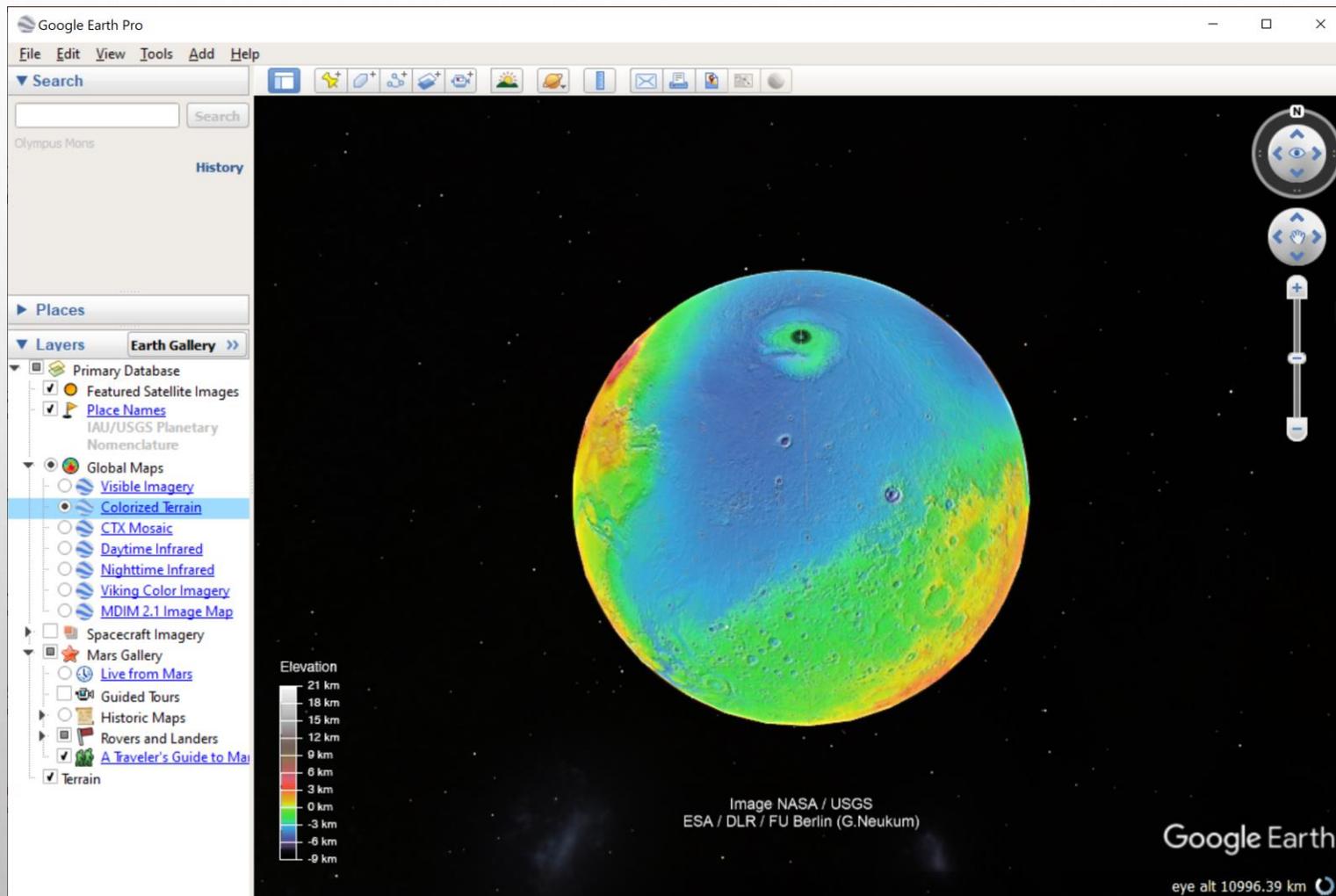
# FASE 3

Equipo	Misión	Actividad
Equipo 1	Equipo experto en el vuelo de la nave.	<p><b>Desde el punto de vista de la nave ¿en qué posición (latitud, longitud, altitud) amarzaríais? ¿Por qué?</b>            Tened en cuenta la zona en la que el planeta gira más rápido y donde el satélite atravesaría más atmósfera (para ello emplearéis Google Mars). Explicad vuestras respuestas.</p> <p>Haced <a href="#">Actividad 10.2</a></p>
Equipo 2	Equipo experto en eficiencia/seguridad del rover o coche marciano	<p><b>Desde el punto de vista del robot explorador (rover) o del coche marciano (tripulado), ¿en qué terreno amarzaríais? ¿Por qué?</b>            Teniendo en cuenta la orografía y el tipo de terreno de Marte (para ello emplead Google Mars) identificad el tipo de lugar con el rango de coordenadas (latitud, longitud y altitud) donde amarzaríais.</p> <p>Haced <a href="#">Actividad 10.3</a></p>
Equipo 3	Equipo experto en datos científicos de Marte	<p><b>Desde el punto de vista científico, ¿dónde sería más interesante amarzar? ¿Por qué?</b>            Teniendo en cuenta que puede que hubiera vida pasada en Marte, podríamos buscar zonas en las que hubiera existido agua líquida, y por lo tanto pudiera contener vida tal y como la conocemos en la Tierra.</p> <p>Haced <a href="#">Actividad 10.4</a></p>
Equipo 4	Equipo experto en requerimientos de misión robótica/no tripulada.	<p><b>Si planeamos llevar una misión robótica, no tripulada, a Marte (Rover) ¿qué requerimientos extra necesitaría nuestra zona de amarzaje?</b>            Teniendo en cuenta que llevemos una misión robótica a Marte, tenemos que planear qué tipo de requerimientos necesitaría nuestro rover, como energéticos, qué tipo de muestras podríamos analizar...</p> <p>Haced la <a href="#">Actividad 10.5</a></p>
Equipo5	Equipo experto en requerimientos de misión tripulada (astronautas).	<p>Teniendo en cuenta que Marte está bastante más lejos que la Luna y su gravedad es bastante mayor que la de la Luna, no nos podemos plantear simplemente estar unas horas en Marte. Se tendría que plantear realizar una colonia más o menos permanente en Marte, y para ello, necesitamos unas condiciones mínimas para que los/las astronautas y primeros/as colonizadores de Marte, puedan sobrevivir allí un tiempo. <b>¿Qué requerimientos de agua y luz necesitarían para estar allí una temporada?</b></p> <p>Haced la <a href="#">Actividad 10.6</a></p>

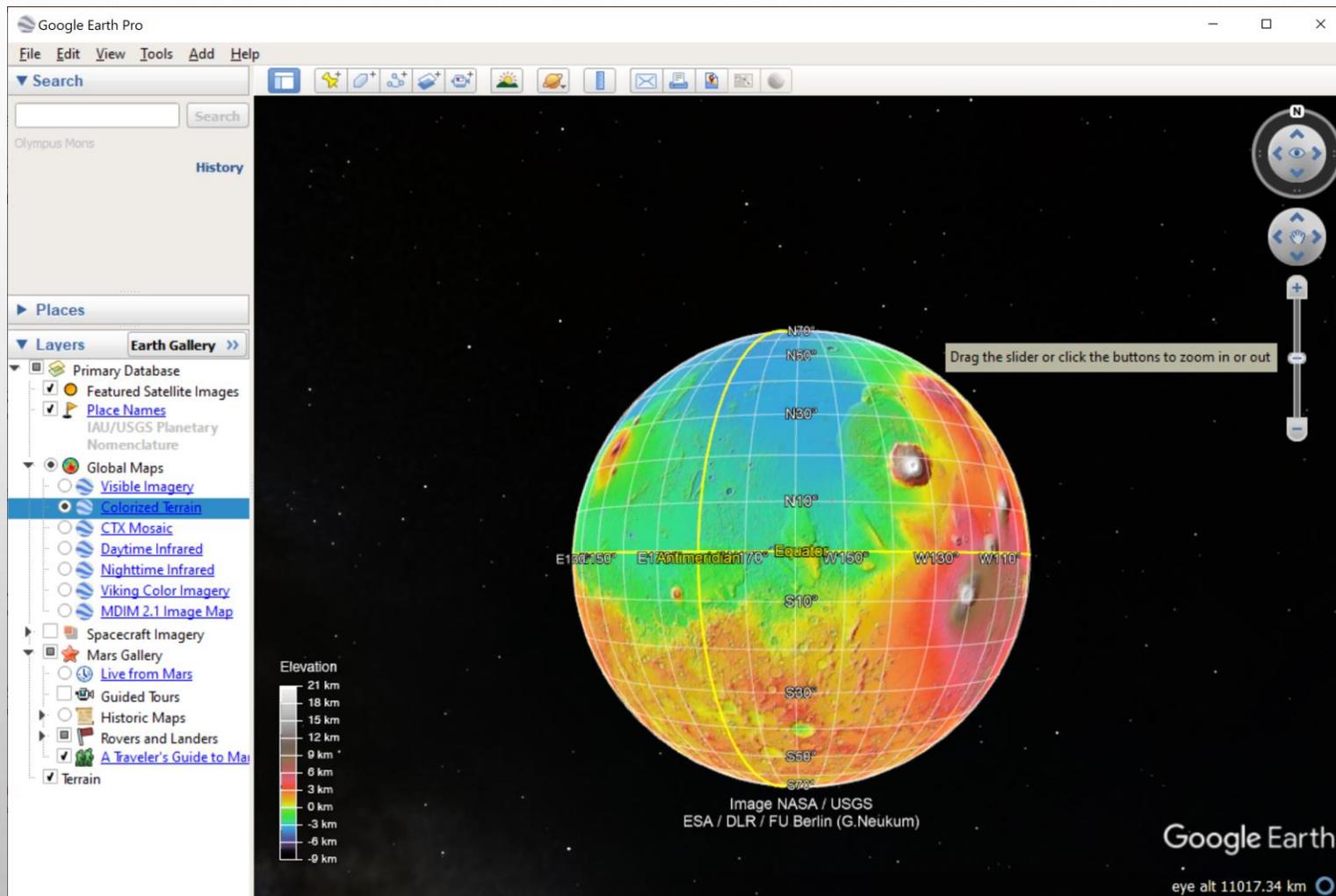


# FASE 3

¿Qué significan los distintos colores del mapa?



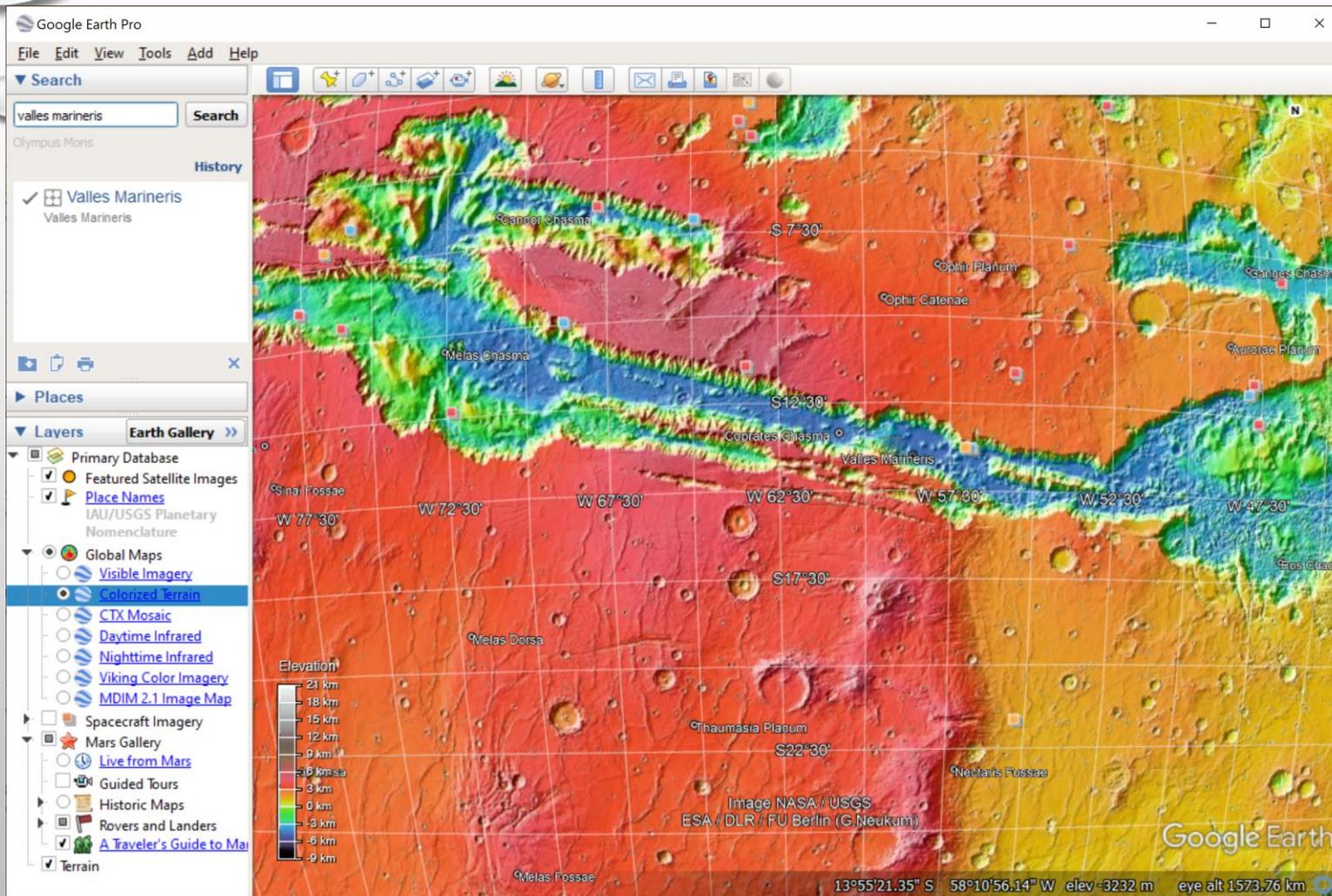
# FASE 3



¿Hay alguna diferencia clara entre el hemisferio norte y sur de Marte?

“dicotomía global” de Marte

# FASE 3

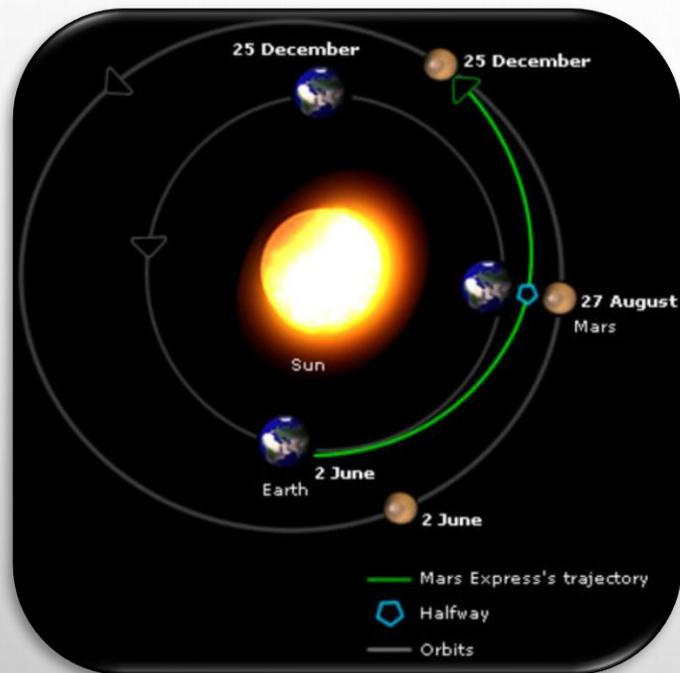


Búsqueda de zonas de interés

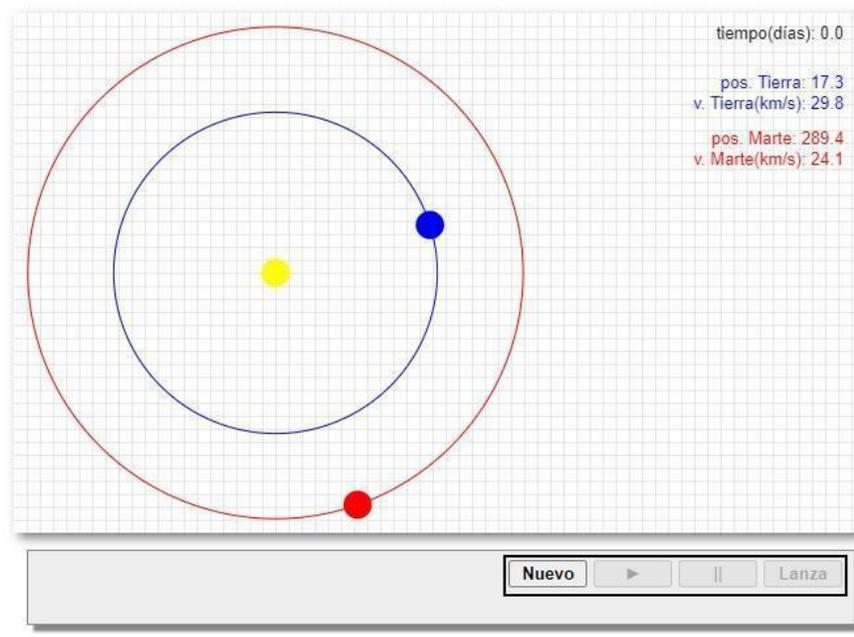
(latitud, longitud, altura)

## Equipo 1: Equipo de ingenieros/as de vuelo

# FASE 3



Trayectoria de Mars Express  
(Créditos: ESA)

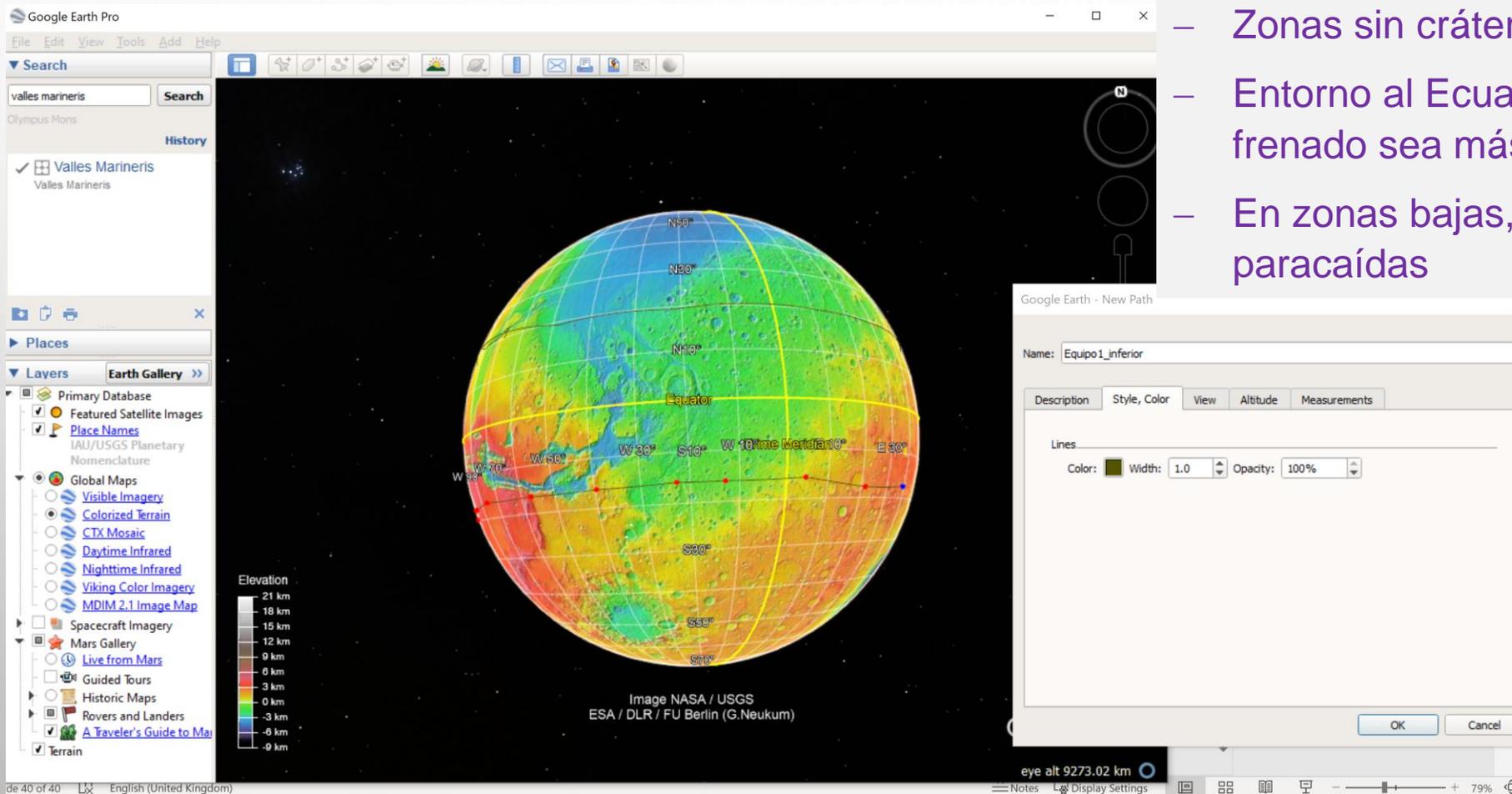


Simulador de viaje interplanetario.  
(Créditos: Universidad del país Vasco)

# Equipo 1: Equipo de ingenieros/as de vuelo

## FASE 3

- Zonas sin cráteres.
- Entorno al Ecuador para que el frenado sea más suave
- En zonas bajas, maximizar efecto del paracaídas



## Equipo 2: Equipo experto en eficiencia/seguridad del rover marciano

FASE 3

¿Zonas a evitar para el aterrizaje?

Zonas con muchos cráteres, rocas, con terreno muy irregular o grandes pendientes - nuestro módulo de amortizaje podría terminar averiado o destruido.

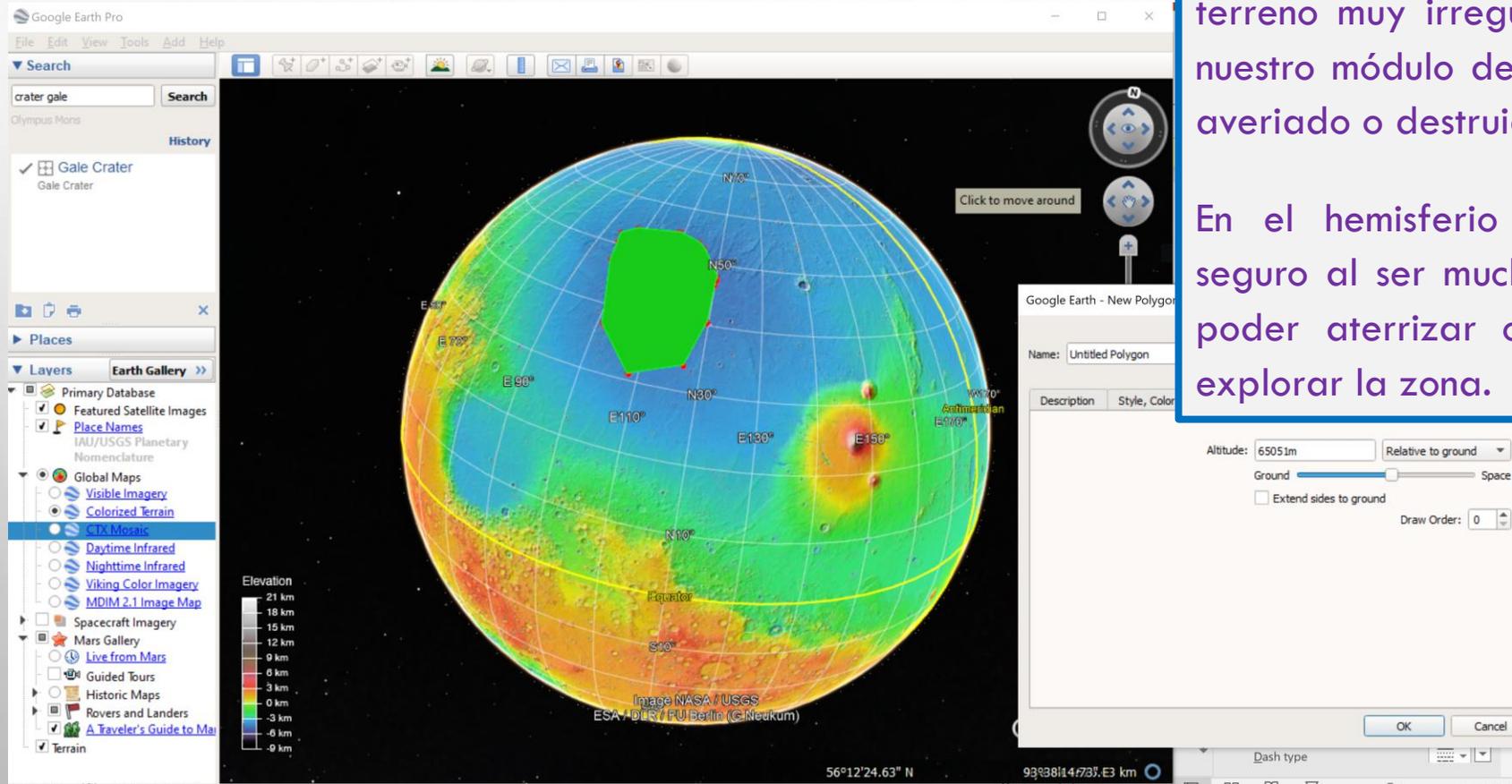
En el hemisferio norte. Parece mucho más seguro al ser mucho más llano y amplio para poder aterrizar con un margen de error y explorar la zona.

## Equipo 2: Equipo experto en eficiencia/seguridad del rover marciano

# FASE 3

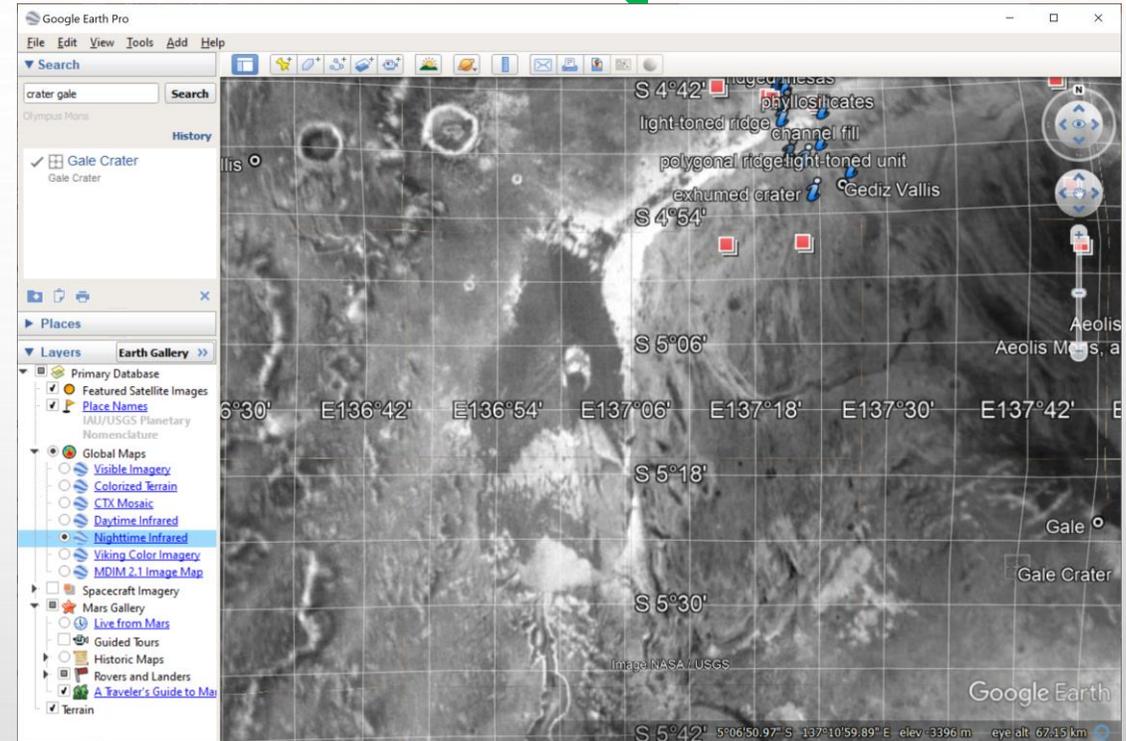
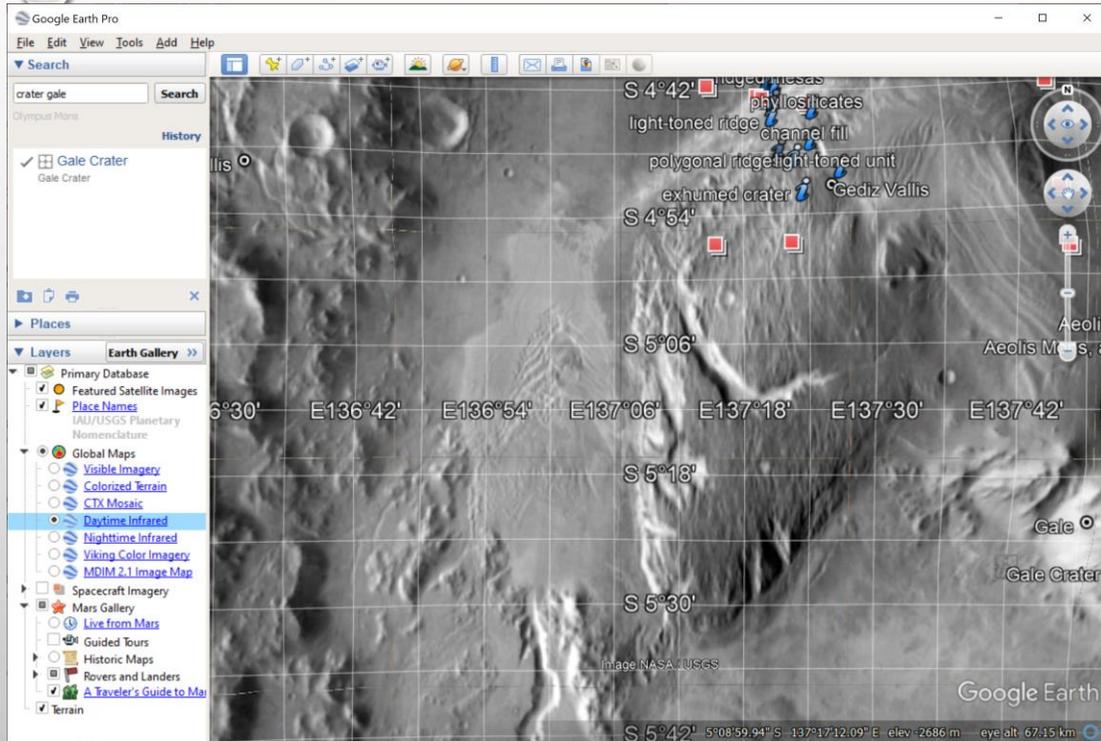
Evitar zonas con muchos cráteres, rocas, con terreno muy irregular o grandes pendientes - nuestro módulo de amortizaje podría terminar averiado o destruido.

En el hemisferio norte. Parece mucho más seguro al ser mucho más llano y amplio para poder aterrizar con un margen de error y explorar la zona.



## Equipo 2: Equipo experto en eficiencia/seguridad del rover marciano

# FASE 3

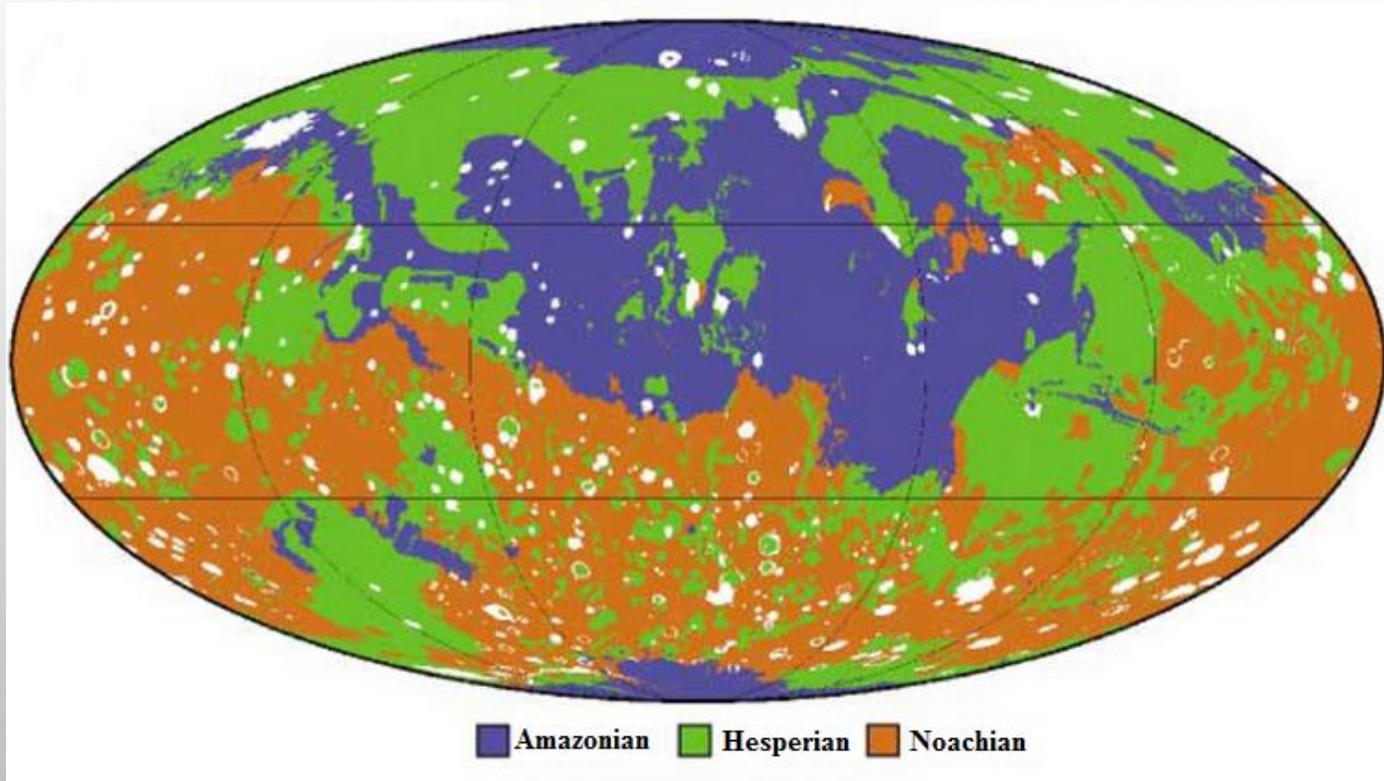


Evitar zonas con dunas, se detectan por cambios de temperatura entre el día y noche

Ejemplo: Crater Galé

## Equipo 3: Equipo experto en datos científicos de Marte

FASE 3

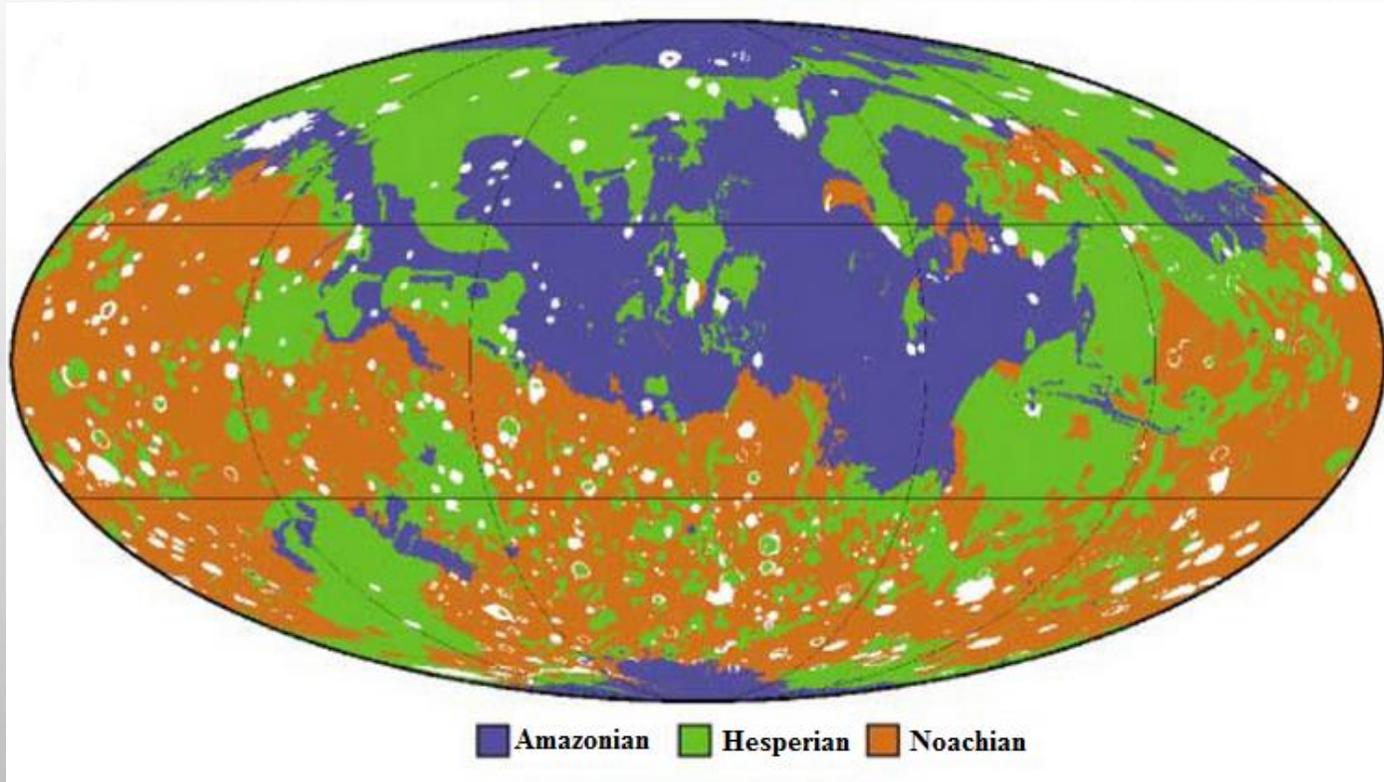


¿En qué zona se detectan más impactos y más grandes?

¿Piensas que esa zona es más reciente o antigua?

## Equipo 3: Equipo experto en datos científicos de Marte

# FASE 3

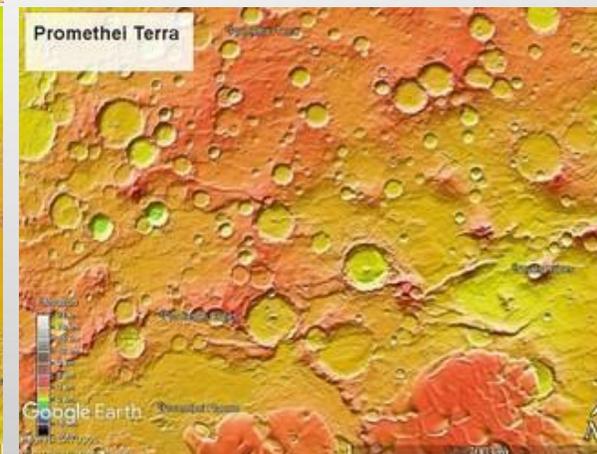
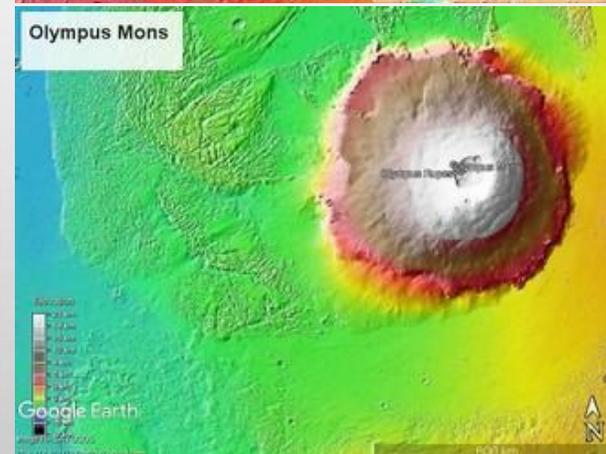
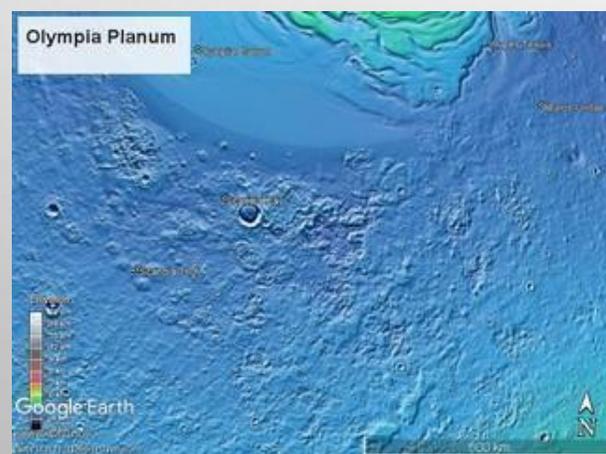
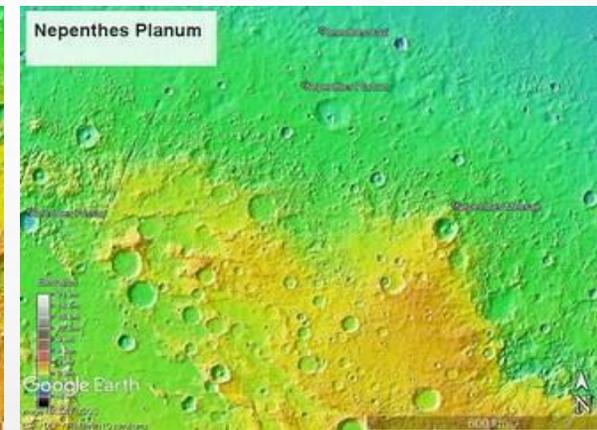
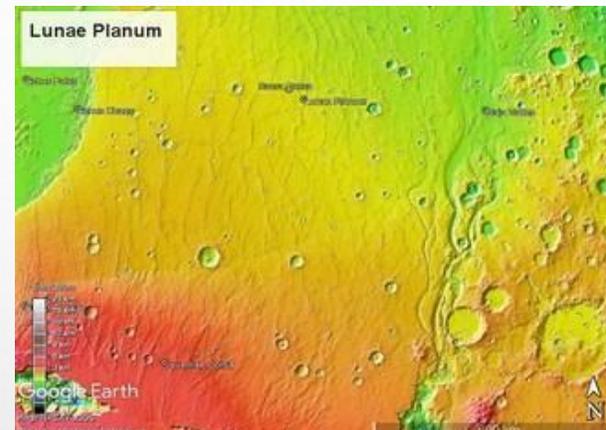
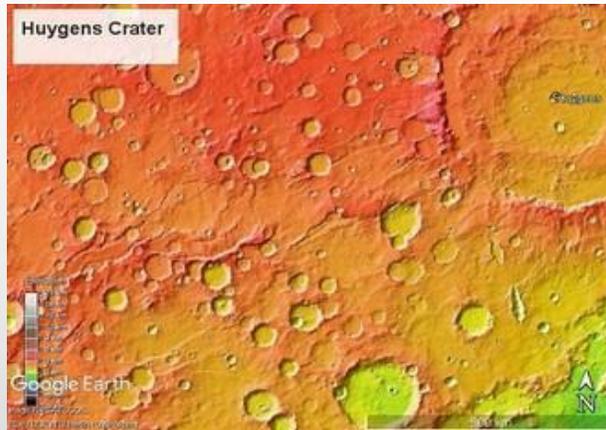


El periodo Noaico es el más antiguo y por tanto tiene más cráteres y más grandes.

En la historia del Sistema Solar, hubo una fase llamada el Gran Bombardeo o Bombardeo Intenso Tardío (en inglés "*Late Heavy Bombardment*"), el cual ocurrió entre los 4 100 y 3 800 Ma

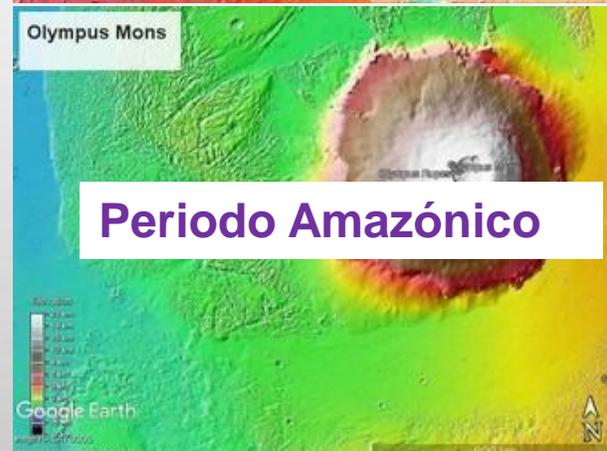
# Equipo 3: Equipo experto en datos científicos de Marte

FASE 3



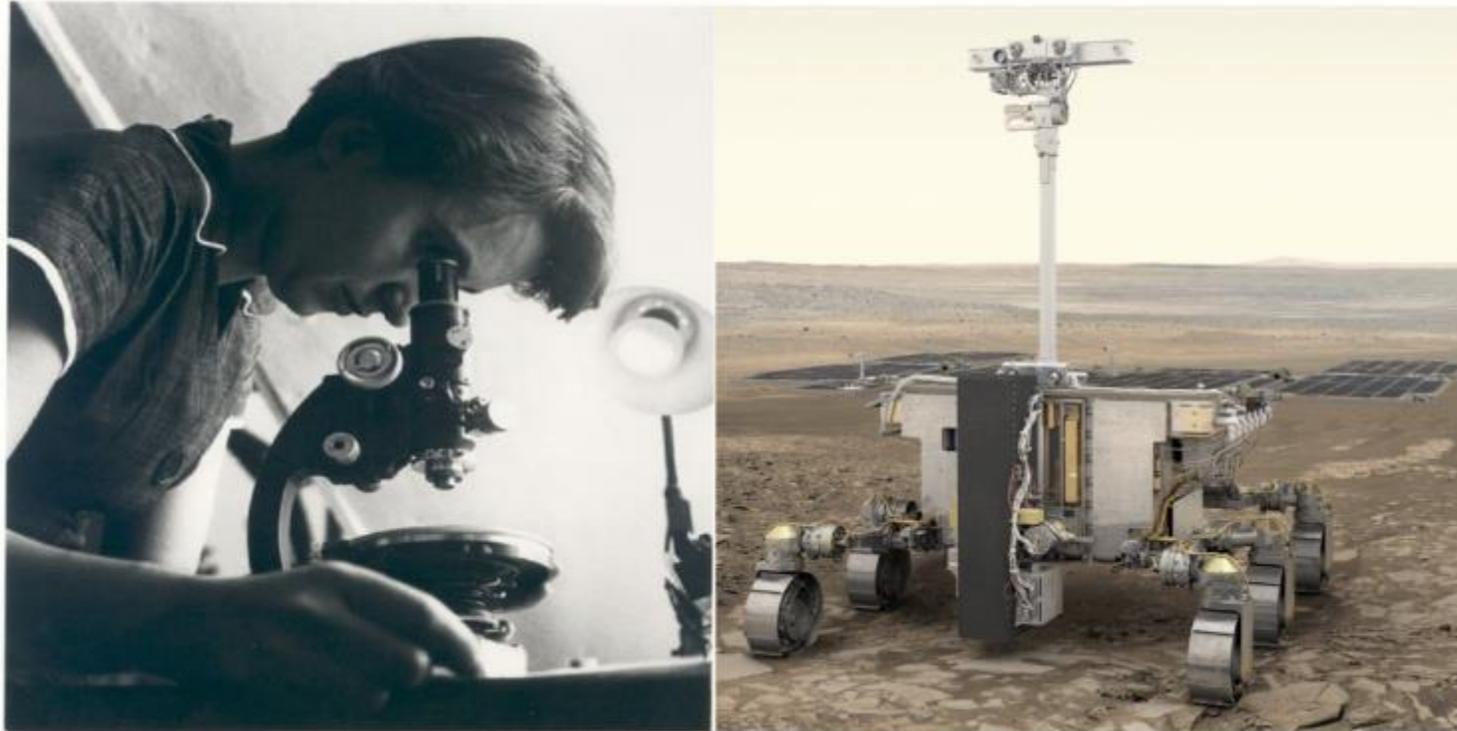
# Equipo 3: Equipo experto en datos científicos de Marte

FASE 3



## Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

FASE 3



## Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

FASE 3

El rover necesita energía para funcionar. ¿Qué tipo de energía usarías? ¿Que pros y que contras tendría el usar energía de **Paneles solares?**

**Ventajas:** Bastante económica y muy usada en misiones espaciales. Al ser ilimitada, mientras funcionen las placas solares y no haya fallos mayores, podemos seguir con la misión durante muchos años.

**Inconvenientes:** Necesitas suficiente energía para mover el rover. En los polos no llega suficiente, y tendrá más energía cuanto más cerca esté del ecuador. Los paneles solares se pueden romper, deteriorar (tras tormentas de arena, por ejemplo). Si el rover cae en una grieta donde no da el Sol, no funciona.

## Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

FASE 3

El rover necesita energía para funcionar. ¿Qué tipo de energía usaríais? ¿Que pros y que contras tendría el usar **Energía Eólica?**

**Ventajas:** Ilimitada, barata

**Inconvenientes:** La atmósfera de Marte es demasiado tenue. Aunque aparezcan tormentas de arena cada cierto tiempo, no es suficiente como para conseguir suficiente energía para mover un rover

## Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

### FASE 3

El rover necesita energía para funcionar. ¿Qué tipo de energía usaríais? ¿Que pros y que contras tendría el usar energía de **Combustibles fósiles?**

**Ventajas:** Puede funcionar sin limitaciones de luz solar, como por ejemplo, cerca de los polos o durante la noche marciana

**Inconvenientes:** Es limitada, una vez acabado el combustible, no hay más. Pesa mucho y ocupa mucho espacio, es difícil salir de la gravedad terrestre y hay que optimizar peso y volumen a enviar al espacio.

## Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

### FASE 3

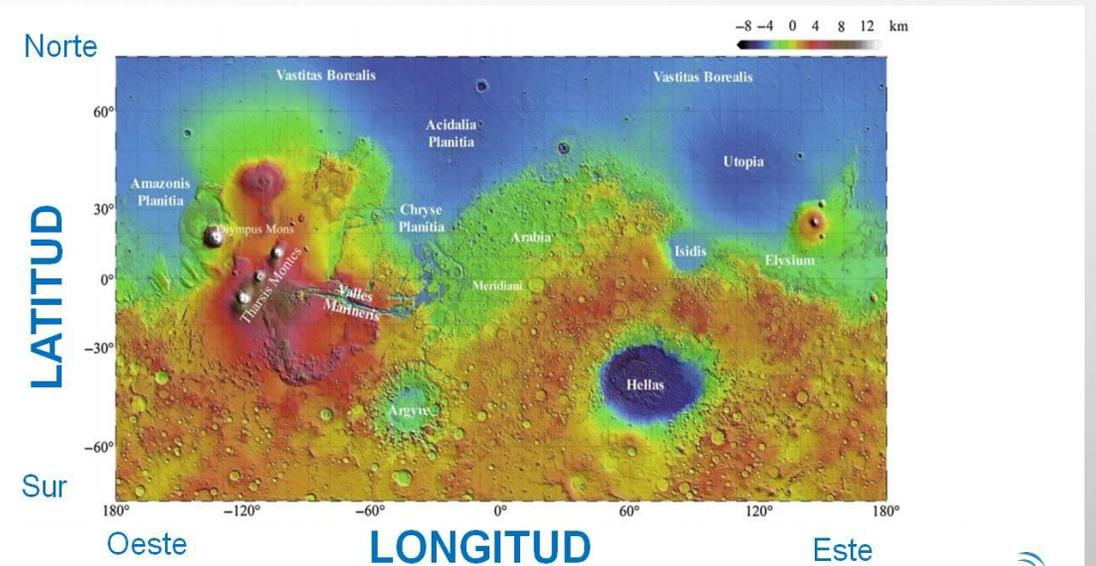
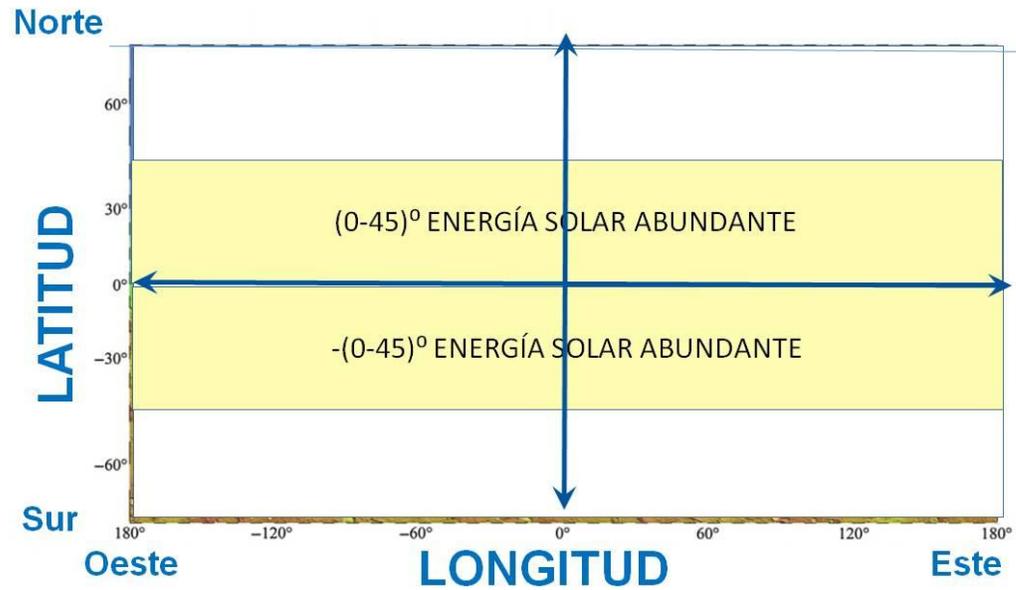
El rover necesita energía para funcionar. ¿Qué tipo de energía usaríais? ¿Que pros y que contras tendría el usar energía de **Energía nuclear?**

**Ventajas:** Es muy efectiva, con poco peso y volumen tienes mucha energía. Te permite ir a zonas donde no llega bien la luz del Sol (polos, cuevas, grietas, trabaja de día y de noche)

**Inconvenientes:** Es limitada. Una vez acabada, la misión no puede seguir.

# Equipo 4: Equipo experto en requerimientos de una misión robótica/no tripulada

# FASE 3



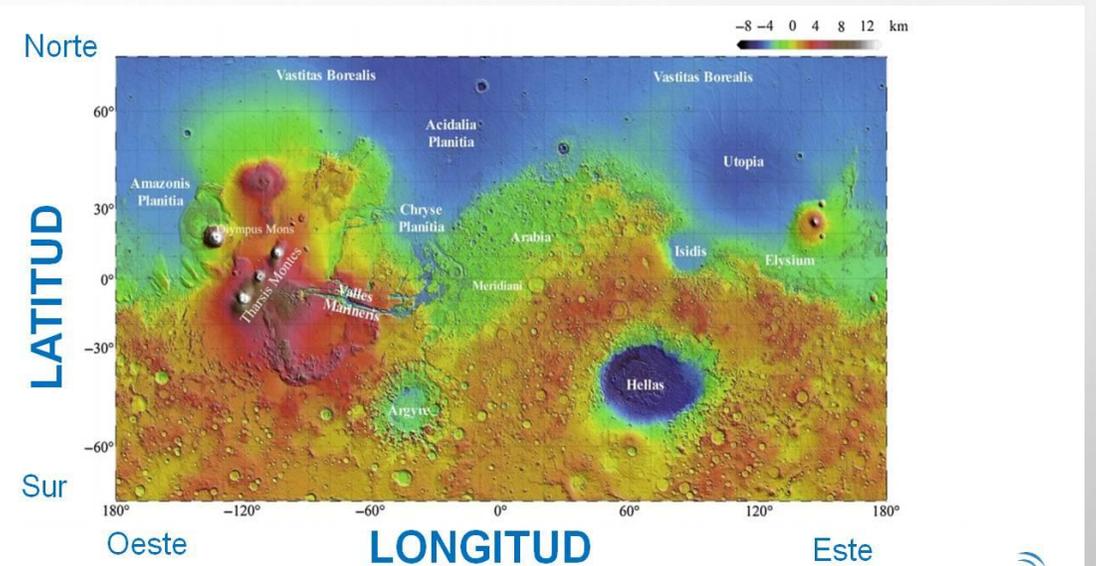
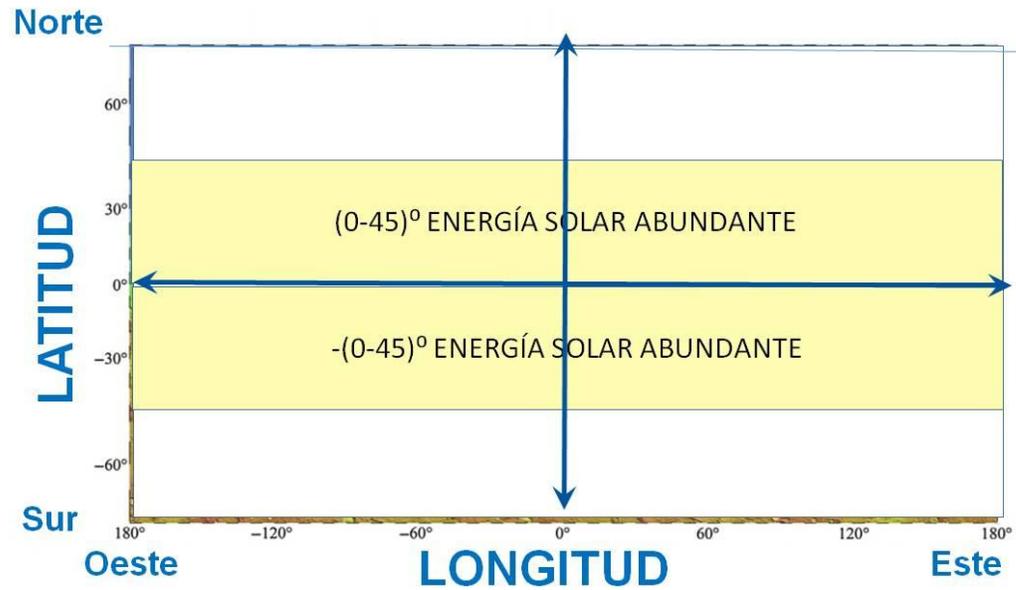
**Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte**

**FASE 3**



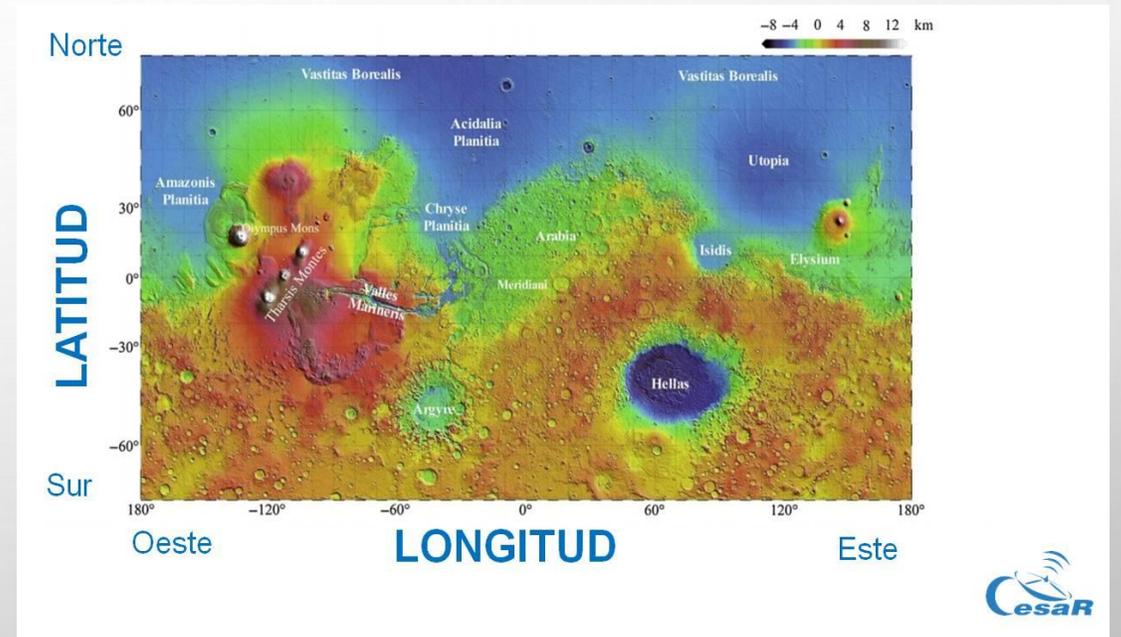
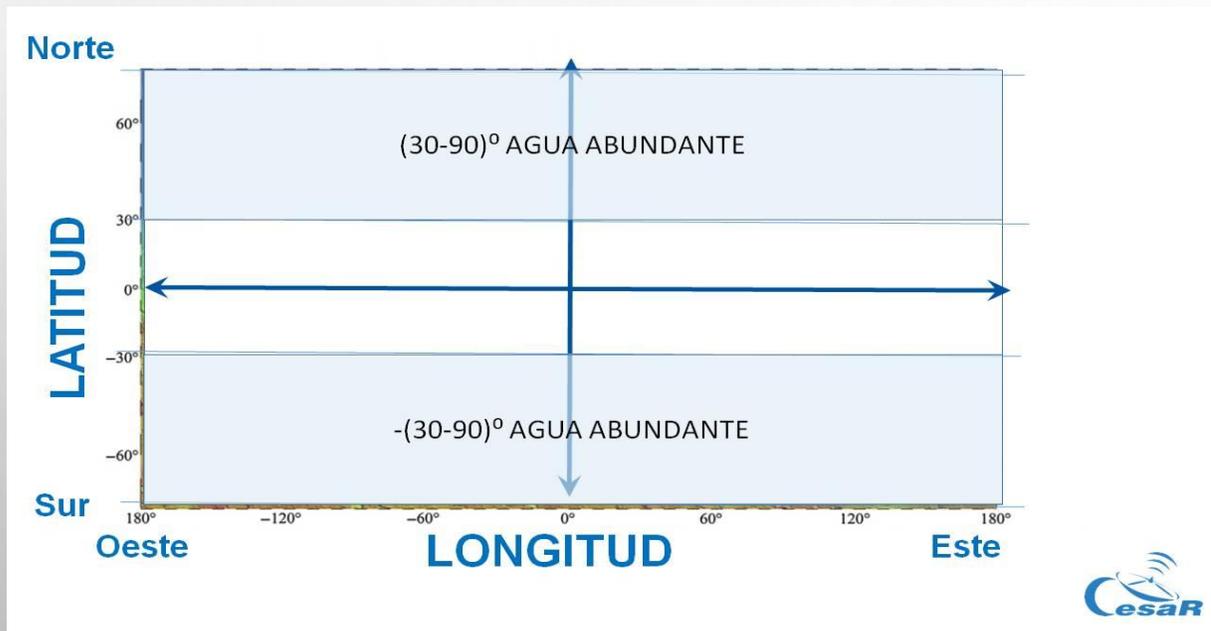
# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

## FASE 3



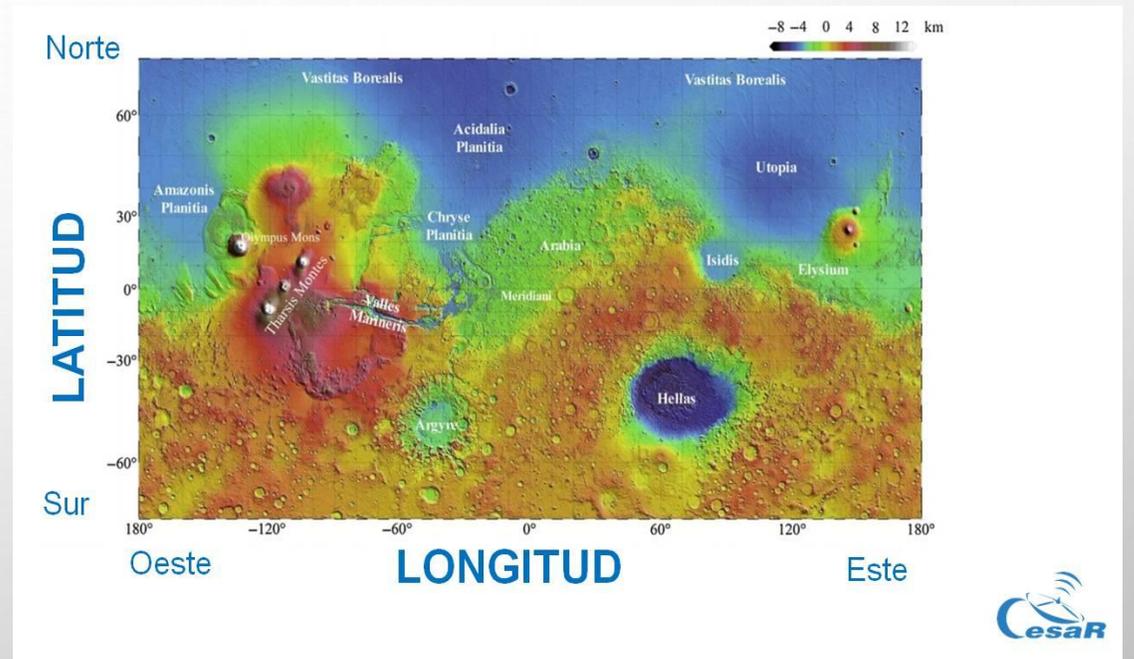
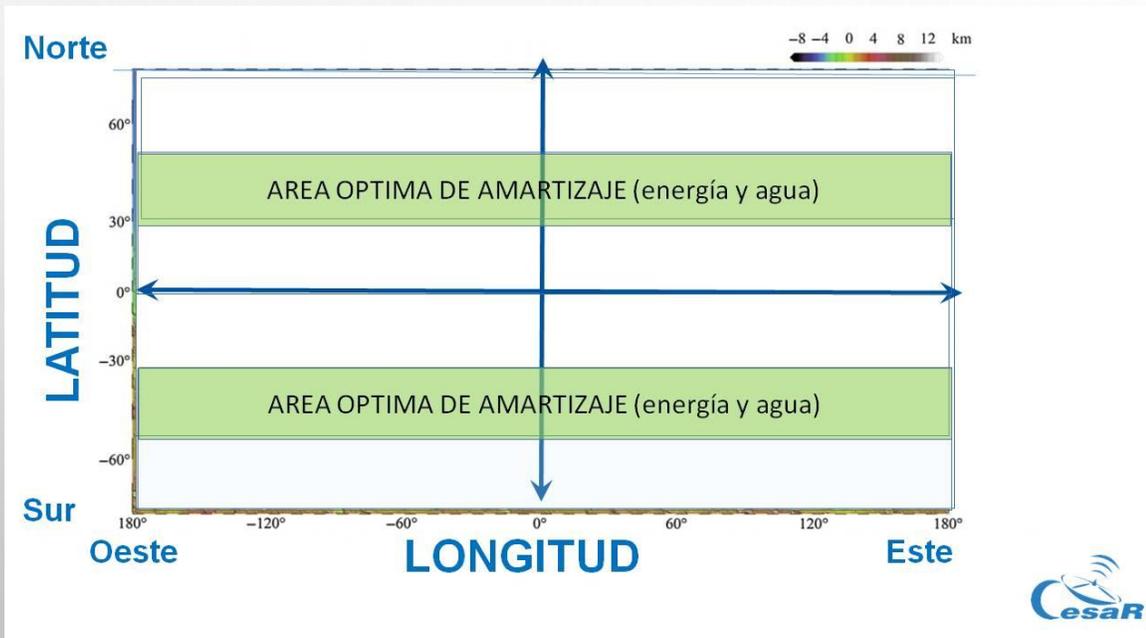
# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

## FASE 3



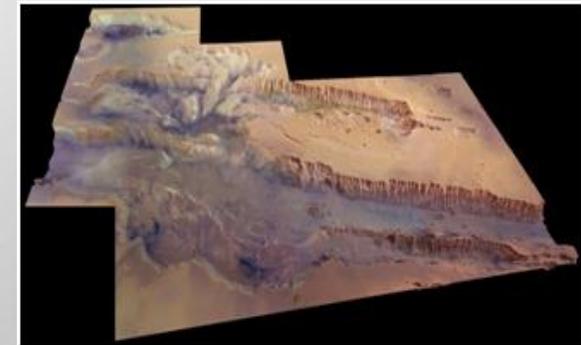
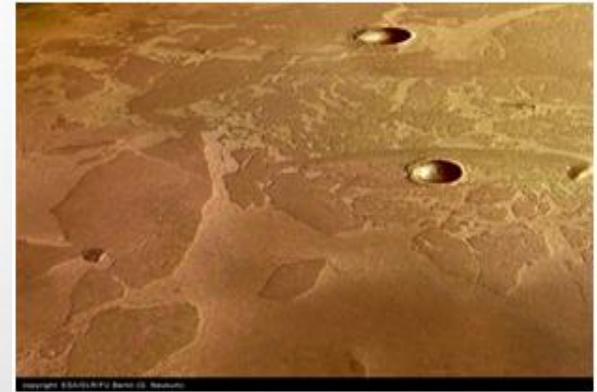
# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

## FASE 3



# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

## FASE 3



# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

FASE 3

*Acidalia Planitia (Sur)*



*Chryse Planitia*



*Utopia Planitia*



*Amazonis Planitia*



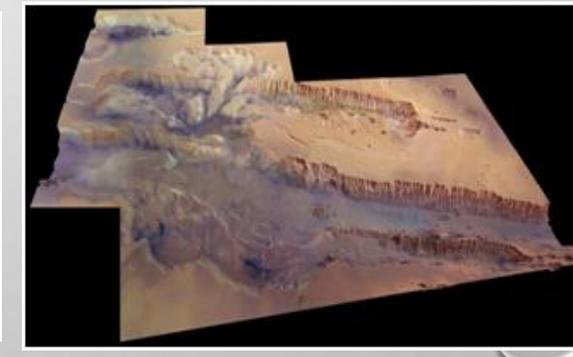
*Hellas Planitia*



*Argyre Planitia*



*Clouds Vastitas Borealis & Northern Polar Cap*



*Valles Marineris*

# Equipo 5: Equipo experto en requerimientos de una misión tripulada para colonizar Marte

## FASE 3

### *Acidalia Planitia (Sur)*

Tiene agua y energía (sobretudo en la zona sur). Es muy plana y extensa. Pero está muy lejos del ecuador y tiene poco valor científico. Lo positivo es que tendría buen acceso al casquete glaciar del polo norte, aunque sería un viaje largo.

Tiene agua, energía lumínica y zonas planas. Pero el hemisferio sur es más elevado que el norte, lleno de cráteres y muy irregular, por lo que la exploración fuera de esta zona sería mucho más difícil. Aún así, es muy interesante científicamente. Hay importantes restos de cauces secos y depósitos de filosilicatos. Además tenemos acceso a zonas del Noáico y Hespérico marciano, teniendo acceso a una gran parte de la historia geológica de Marte.

### *Hellas Planitia*

### *Chryse Planitia*

Posee acceso a agua, tiene bastante energía lumínica y es plana. Tiene un alto valor científico al estar en la desembocadura de Valles Marineris

Es una zona con agua y energía lumínica, pero no es muy plana y el terreno algo elevado (zona verde). Pero es una zona muy interesante científicamente, con una compleja historia geológica y acceso al Noáico y Hespérico de Marte..

### *Argyre Planitia*

### *Utopia Planitia*

Tiene bastante agua, bastante energía lumínica y es muy plana, pero tiene poco valor científico. Aún así, tiene acceso a la zona volcánica de Elysium y la zona de Isidis, aunque a muy largas distancias. Es muy interesante el límite entre Isidis y Utopía Planitia (zona oeste) por la cercanía de Nilli Fossae, una zona de muy alto interés científico

Es una zona con mucho agua y muy plana, pero muy poca energía lumínica. Científicamente es poco interesante, a excepción del posible acceso a los hielos del polo norte marciano, aunque estaría bastante lejos de la base. Es muy difícil amartizar allí por estar lejos del ecuador.

### *Clouds Vastitas Borealis & Northern Polar Cap*

### *Amazonis Planitia*

Hay bastante agua, energía lumínica y es muy plana, pero poco interesante científicamente.

Tiene mucha energía lumínica pero muy poca agua. El terreno es muy variable, poco plano y con paredes de 8 km de alto a su alrededor (peligroso para amartizar). Pero es muy interesante científicamente, con restos de haber tenido grandes cantidades de agua líquida y grandes depósitos de filosilicatos y sulfatos.

### *Valles Marineris*