



# LA DAWN VISITA CERES



Licdo. Leónidas Miranda Masin  
Asociación Salvadoreña de Astronomía

- 1- INTRODUCCION
- ¿Por qué la exploración espacial?
  - Definición «Planeta Enano»

## -¿Por qué la exploración espacial?

A lo largo de los siglos una combinación de curiosidad, interés económico, y necesidad de entender de qué está hecho ese todo que nos rodea, lleva a la humanidad a emprender grandes empresas de exploración e investigación, a costa de superar muchos obstáculos.



Mural en el Salón en el Museo de Aviación en Ilopango. El Salvador.

## SUPERANDO OBSTÁCULOS

La Dawn (Amanecer) es un misión de la NASA administrada por el Laboratorio de Propulsión a Chorro, JPL-UCLA, Orbital Sciences Corporation, (Hoy en día **Orbital ATK Inc**), las agencias espaciales de Alemania e Italia y otras universidades y empresas privadas en los Estados Unidos, con componentes aportados por proveedores europeos de Francia y Países Bajos.

La NASA en octubre de 2005 suspendió la misión, y en marzo de 2006 fue autorizada a continuar.

Sin duda alguna, las más increíbles exploraciones del espacio se han llevado a cabo gracias a las sondas automáticas.

**PLANETAS ENANOS:** En Agosto del año 2006, en la XXVI Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional, celebrada en Praga, (República Checa) se introdujo una nueva definición para un grupo de cuerpos celestes cuyo descubrimiento iba en aumento, y que no entraba en las clasificaciones existentes, así fue como Plutón, antes considerado un planeta, y Ceres, un asteroide, pasaron a ser Planetas Enanos.



Si tiene alto contenido en hielos es más fácil vencer las fuerzas de cohesión internas y alcanzar una forma esférica. (D. Marín)

Según la **Unión Astronómica Internacional**, un planeta enano es aquel cuerpo celeste que:

- Está en órbita alrededor del Sol.
- Tiene suficiente masa para que su propia gravedad haya superado la fuerza de cuerpo rígido, de manera que adquiera un equilibrio hidrostático (forma casi esférica).
- No es un satélite de un planeta u otro cuerpo.
- No ha limpiado la vecindad de su órbita.

- 2. DESCUBRIMIENTO DE CERES
  - Contexto de su descubrimiento
    - «Ley de Titius-Bode»
  - Giuseppe Piazzi (Biografía)

## 2. DESCUBRIMIENTO DE CERES (Contexto)

- La gran separación de las órbitas de Marte (1,52 UA) y de Júpiter (5,2) llamó la atención de los astrónomos desde tiempos de Copérnico.
- El alemán J. Daniel Titius (1729-1796), profesor de Física de Wittenberg , encontró una relación numérica que reproduce con buena aproximación los semi-ejes de las órbitas planetarias.
- En 1800 el astrónomo alemán **Franz Xaver**, Barón de Zach (1754-1832) editor de la revista «*Monatliche Korrespondenz*» reunió en Lilienthal a 24 astrónomos con el objeto de organizar una búsqueda sistemática del hipotético miembro desconocido.
- Este grupo se hacía llamar la «policía celeste» (*Himmels polizei*), y entre sus miembros se encontraban astrónomos tan reputados como William Herschel, Charles Messier, Johann Elert Bode, Barnaba Oriani y Heinrich Olbers.
- Piazzi fue invitado pero antes de llegar la invitación descubrió Ceres.
- Ceres fue el primer cuerpo del Cinturón de Asteroides en ser descubierto. Los asteroides están situados entre 2,4 y 3,0 Unidades Astronómicas.

## «LEY DE TITIUS-BODE»

**Daniel Titius:** encontró una relación numérica partiendo de una sucesión formada por el número 0 y los términos de una progresión geométrica de razón 2 y primer término 3 (0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384...) si le agregamos 4 a cada término y luego dividimos por 10, resulta la serie 0,4 0,7 1,0 2,8 5,2 10,0 19,6 38,8 Esta serie representa muy bien las distancias de los planetas al Sol, desde Mercurio hasta Saturno.

PLANETA	DISTANCIA AL SOL	«LEY DE TITIUS BODE»
Mercurio	0,39	0,4
Venus	0,72	0,7
Tierra	1,0	1,0
Marte	1,52	1,6
???		2,8
Júpiter	5,2	5,2
Saturno	9,54	10,0
Urano	19,18	19,6

**Johan Elert Bode:** (1747-1826) director del observatorio de Berlín, publicó la serie en 1778 y por eso es conocida como la «Ley de Titius-Bode»

# DESCUBRIMIENTO DE CERES

## Giuseppe Piazzi:

Nació en Ponte, Valtelina en 1746 y murió en Nápoles en 1826. Ingresó a la Orden de los Teatianos (Orden de Clérigos Regulares, fundados en Roma en 1524 por san Cayetano de Thiene) Estudio en Milán, Turín, Roma, y Génova. Enseñando también filosofía y matemáticas. En 1781 fue nombrado profesor de astronomía en Palermo, Sicilia. Dirigió el Observatorio de Palermo y en 1817 fue nombrado director del observatorio del Reino de las dos Sicilias.



El gobierno de Sicilia le encargó importantes misiones como la reforma del sistema de pesos y medidas de Sicilia, de acuerdo al sistema métrico.

Piazzi, realizando observaciones en Palermo para un gran catálogo estelar, descubrió el 1° de enero de 1801, un objeto que en las noches siguientes fue cambiando de posición. Al principio creyó ver un cometa. Sus observaciones continuaron hasta el 24 de enero. Luego de meses de cálculos, Piazzi publica sus estudios en la revista de Von Zach, llamando la atención de Carl Friedrich Gauss (1777-1855) quien con un nuevo método de cálculo pudo predecir la órbita del objeto perdido por Piazzi, siendo Von Zach quien encuentra nuevamente a Ceres el 7 de diciembre de 1801.



Piazzi utilizó este instrumento, llamado Círculo Ramsden, (por Jesse Ramsden su inventor 1735-1800) para descubrir Ceres el 1 de enero de 1801. El telescopio se encuentra en exhibición en el Observatorio de Palermo, en Sicilia.

## OBSERVATORIO DE PALERMO. SICILIA



*Credit: NASA JPL/Elizabeth Landau*

- 4-SONDA DAWN
  - -Año de lanzamiento
  - -Equipos a bordo
  - -Propulsión
  - -Recorrido

## DATOS DE LA DAWN

- Salida de la misión: 27 de septiembre de 2007.
- Objetivo: Vesta y Ceres (Cinturón de Asteroides)
- Duración: 10 años 10 meses hasta la fecha
- Sobrevuelo de Marte: 18 de febrero de 2009 a 542 km
- Llegada a Vesta. 16 de julio de 2011
- Salida de Vesta: 5 de septiembre de 2012
- Llegada a Ceres: 6 de marzo de 2015
- Orbitas: aproximadamente 1,600.
- Fabricante: Orbital Science – JPL – UCLA
- La Sonda no fue esterilizada
- El 21 de junio de 2018 el motor iónico de la Dawn se apagó, luego de volar hasta cerca de los 35 km de altura.

## SONDA DAWN



La Dawn en los laboratorios

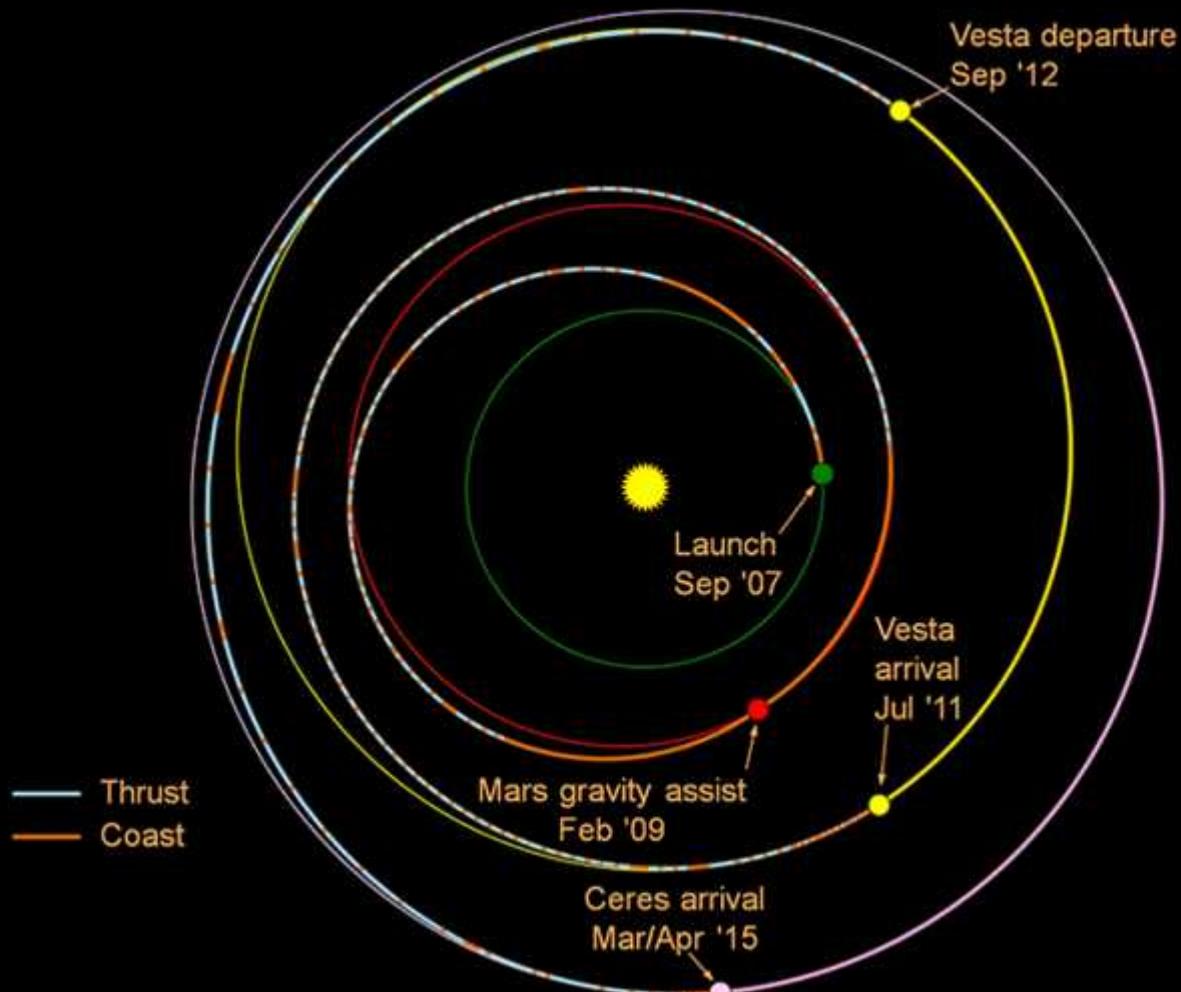


La Dawn con sus paneles solares retraídos

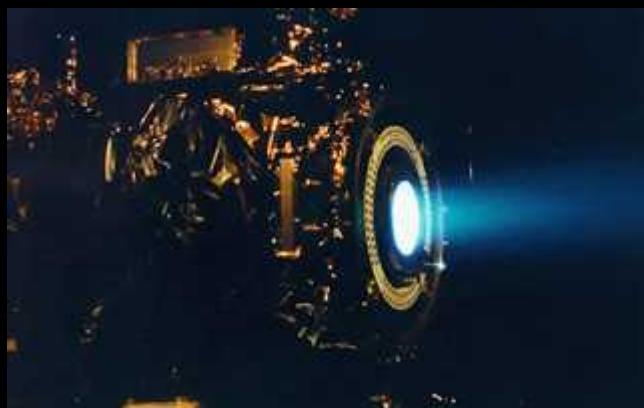


Lanzamiento 27 de septiembre de 2007 a bordo de un Cohete Delta II

## TRAYECTORIA DE LA DAWN



- El sistema de propulsión de Dawn está formado por tres impulsores iónicos de xenón .
- A pleno rendimiento consumen 3,25 miligramos de xenón por segundo. Funcionan gracias a la energía proporcionada por los grandes paneles solares de la nave -con unas dimensiones de 8,3 x 2,3 m.
- La nave -con una masa de 1240 kg al lanzamiento- cuenta con unas reservas de 425 kg de xenón. De estos 425 kg, 275 se usarán para alcanzar Vesta y 110 kg para llegar hasta Ceres.
- También posee doce pequeños propulsores de hidracina de para el control de altitud que se alimentan de un depósito de, 45 kg.
- Los motores iónicos se caracterizan por tener un bajísimo impulso.

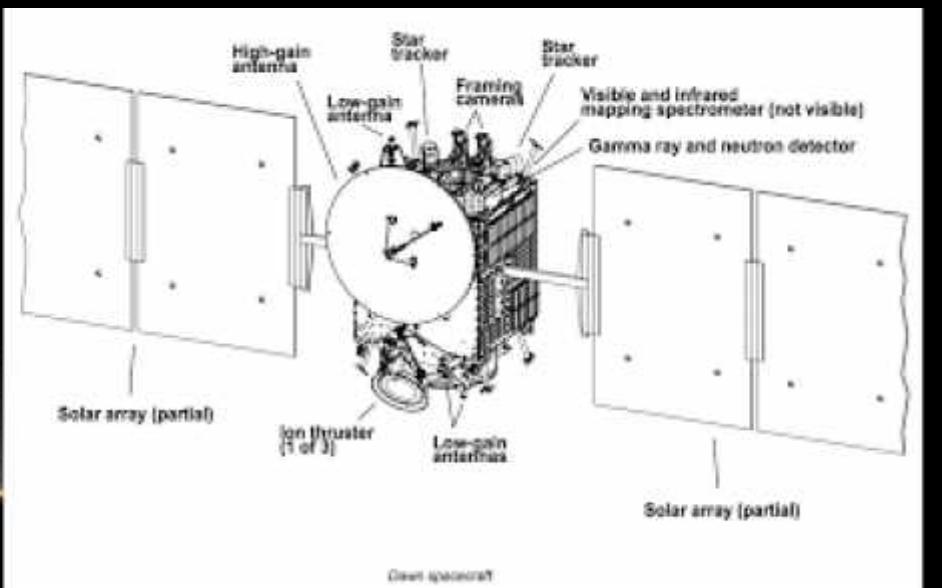


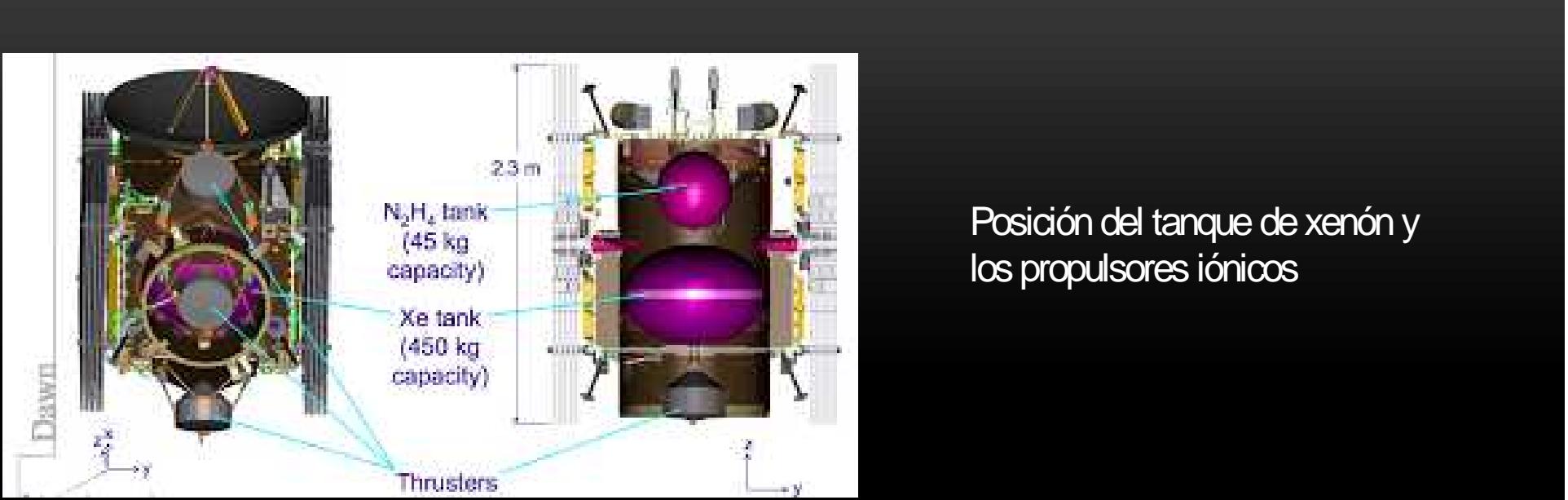
Así se ve un motor iónico funcionando



La Dawn con sus paneles solares totalmente extendidos.

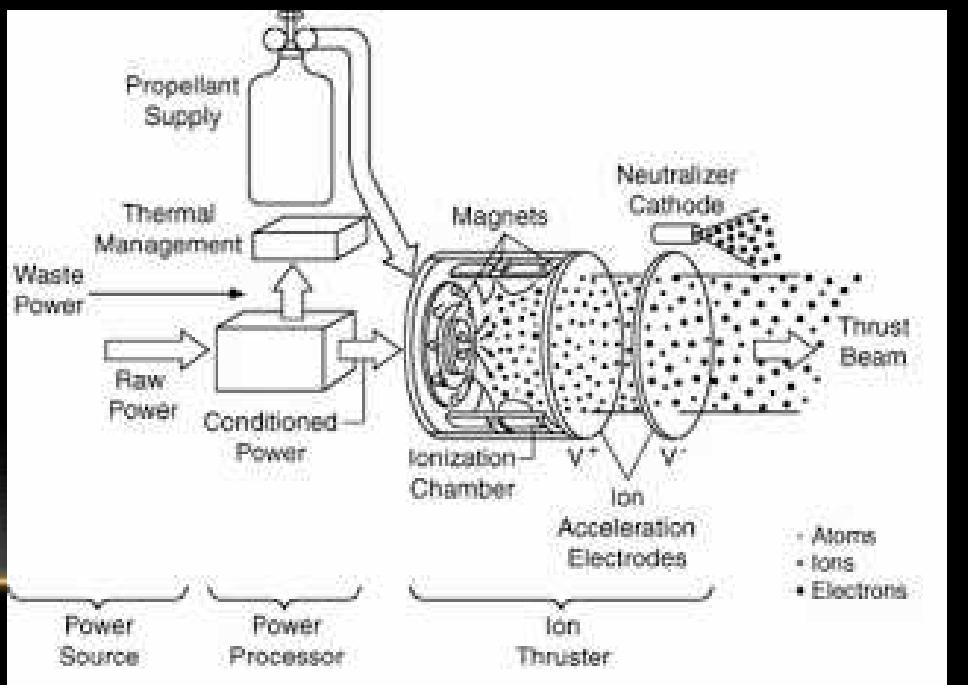
**INSTRUMENTOS**  
-Cámara de encuadre  
-Espectrómetro ( visible e infrarrojo)  
-Detector de neutrones





Posición del tanque de xenón y los propulsores iónicos

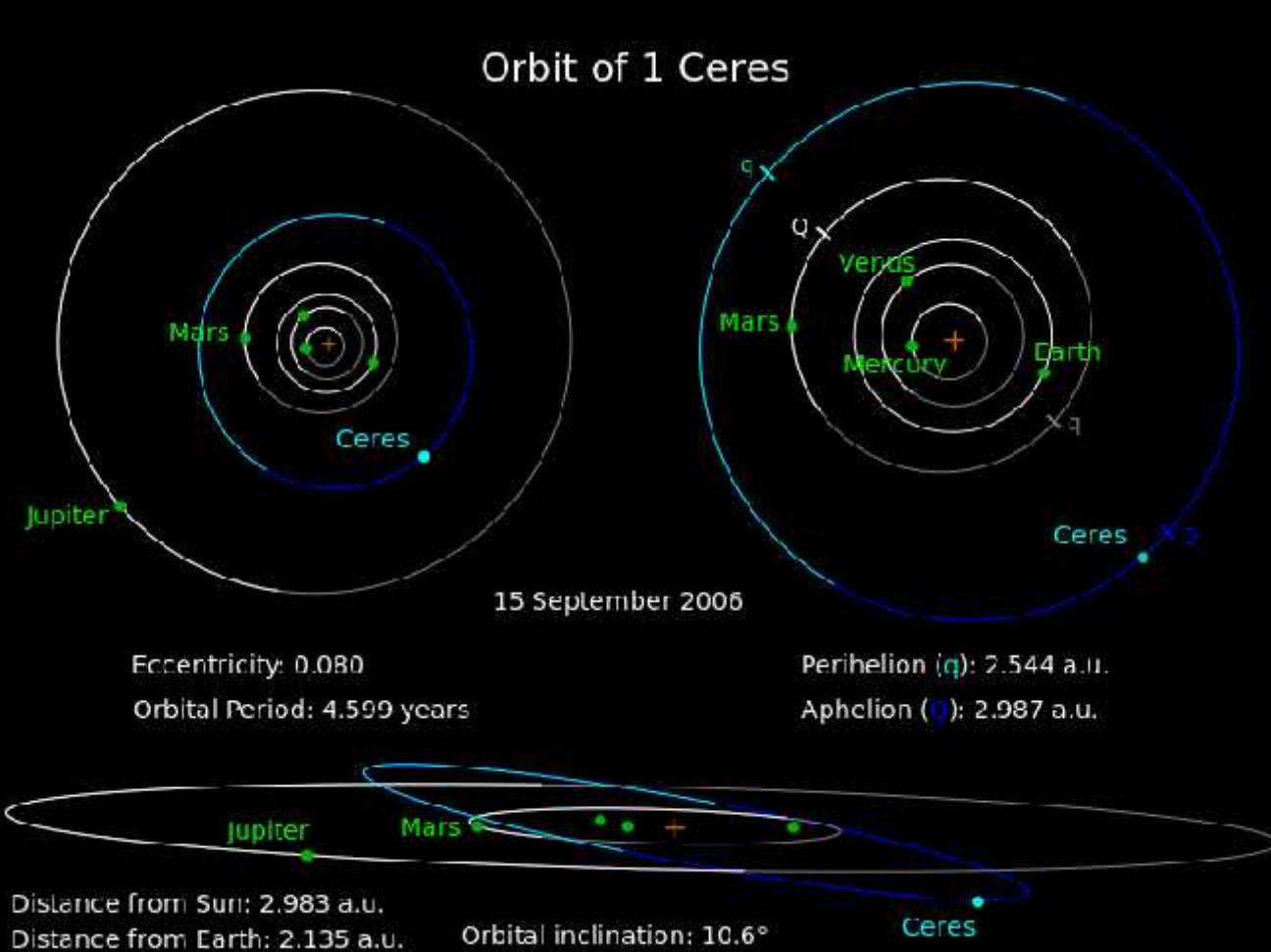
Esquema de  
funcionamiento del motor  
iónico.



## 5. DATOS GENERALES SOBRE CERES

- Orbita
- Tamaño
- Composición

## DATOS SOBRE CERES (orbita)

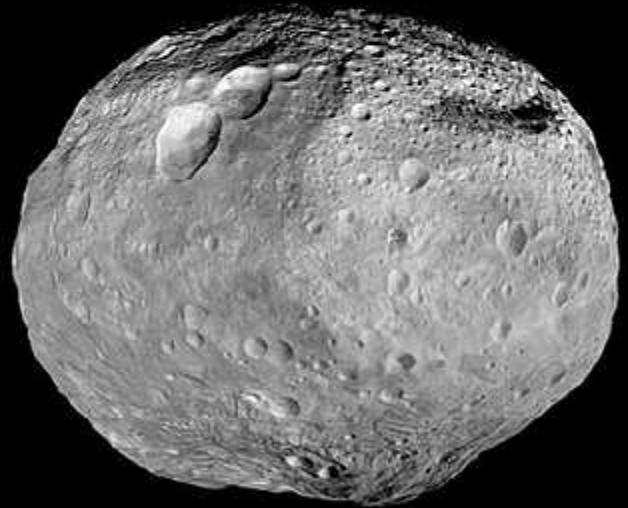


Tierra, Luna y Ceres



DIÁMETRO

530 km



Vesta



Eros

16.84 km



Ceres

952.4 km

## ESTRUCTURA

- En Ceres se ha descubierto cantidades significativas de agua, minerales de carbonato.
- Se ha considerado la existencia de un núcleo rocoso y una capa de hielo.



Dimensiones: 965,2 x 961,2 x 891,2 km

Superficie: 2,770,000 km<sup>2</sup>

Afelia: 2,9773 UA

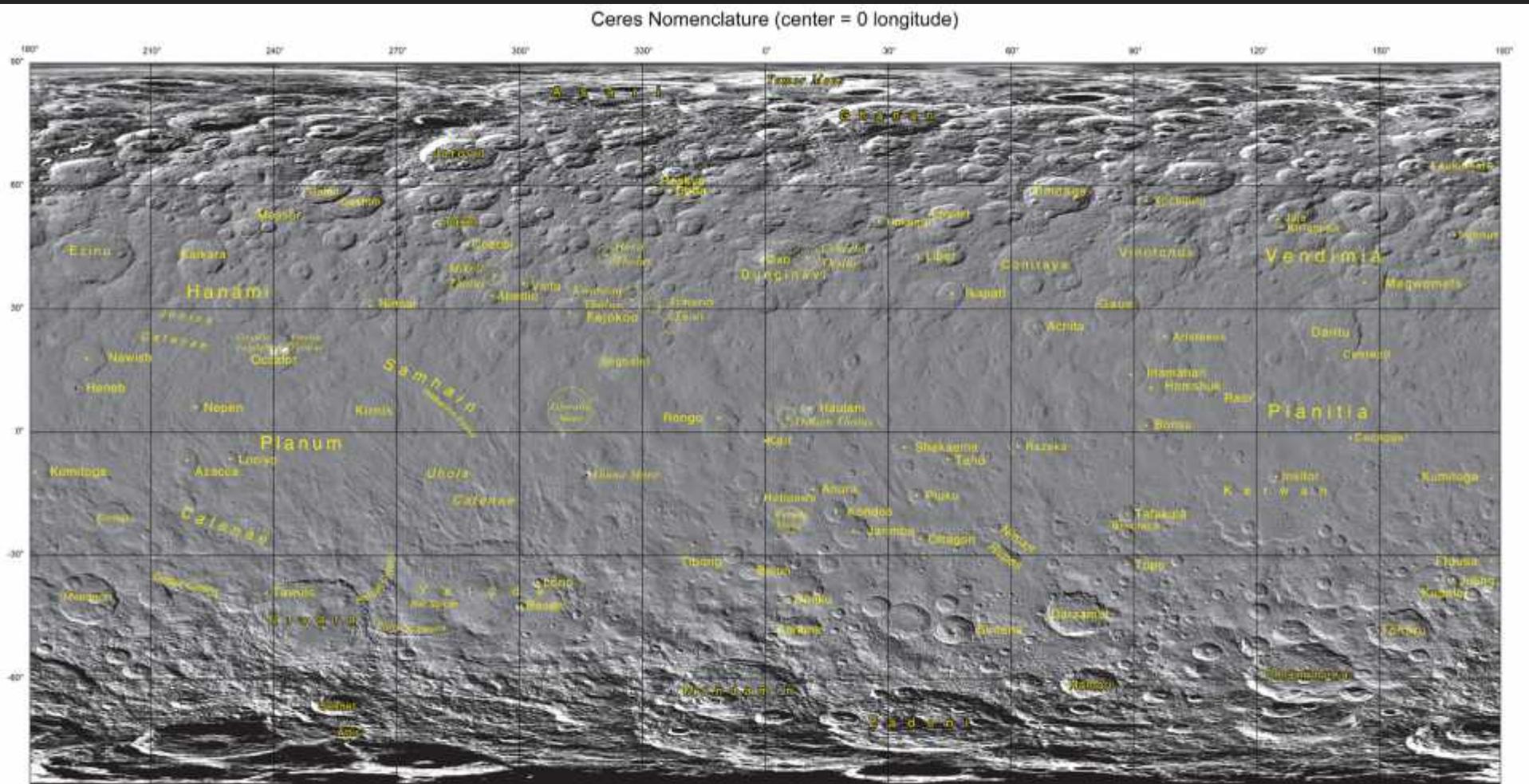
Perihelia: 2,5577 UA

Período orbital: 4,60 años

Magnitud absoluta: 3,34

Duración del día: 9:04 h

# MAPA DE CERES



## NOMENCLATURA

La Unión Astronómica Internacional ha adoptado dos temas para nombrar los accidentes geográficos de la superficie de Ceres:

1-Deidades Agrícolas para los cráteres

2-Festivales agrícolas para el resto

A partir de septiembre de 2016 la UAI, ha aprobado los nombres de 111 características geológicas de Ceres, entre cráteres, montes, fosas, surcos.

Visitar: <https://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/CERES/target>

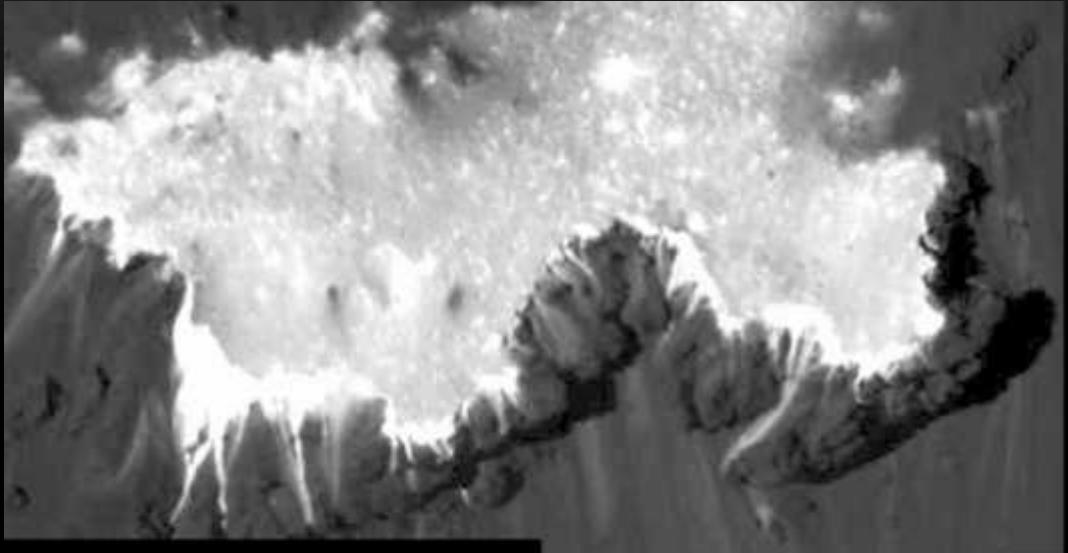
Recordemos que Piazzi bautizó a Ceres con ese nombre por ser la diosa de la tierra y de la agricultura en la mitología Romana y diosa titular de Sicilia.

## 6. FOTOGRAFIAS HECHAS POR LA DAWN

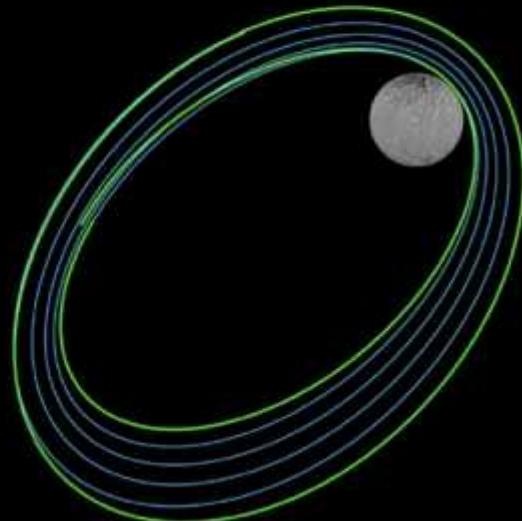
## ¿Qué son los puntos brillantes en Ceres?

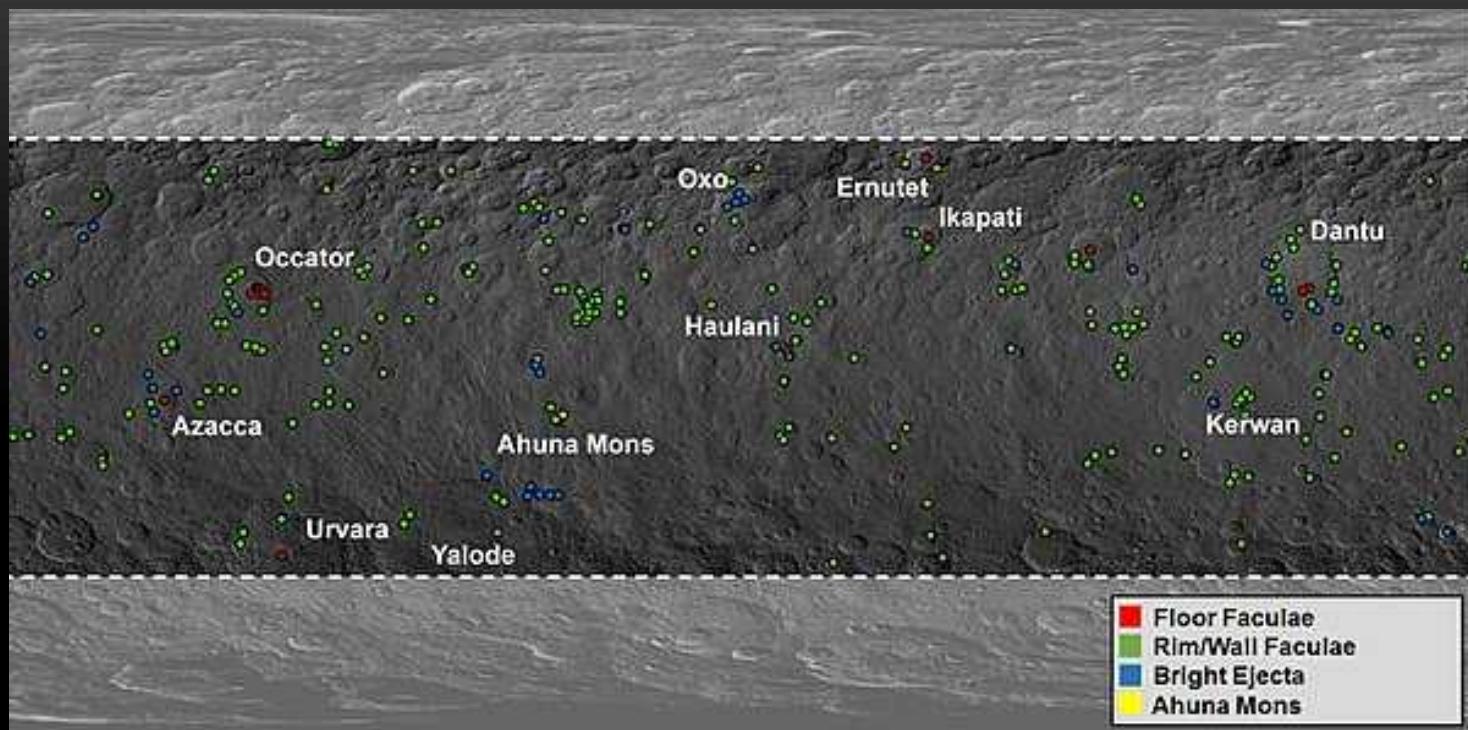
- El 9 de diciembre de 2015, los científicos informaron de que los puntos brillantes en Ceres pueden estar relacionados con un tipo de sal, en particular una forma de salmuera que contiene sulfato de magnesio hexahidratado ( $MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ).
- Las manchas también se encontraron asociadas a arcillas ricas en amoníaco. Los científicos de la Universidad Estatal de Arizona han propuesto que los puntos brillantes se explican mejor como resultado del agua salobre que brotó del interior de Ceres que posteriormente se sublimó, dejando atrás solo los depósitos de sal.
- Los espectros de infrarrojo cercano de estas áreas brillantes son consistentes con una gran cantidad de carbonato de sodio, (  $Na_2CO_3$  ) y cantidades más pequeñas de cloruro de amonio (  $NH_4Cl$  ) o bicarbonato de amonio (  $NH_4HCO_3$  ).
- Se ha sugerido que estos materiales se originan a partir de la reciente cristalización de salmueras que alcanzaron la superficie desde abajo.

## PRINCIPALES DEPÓSITOS DE CARBONATO DE SODIO, EN CRÁTER OCCATOR



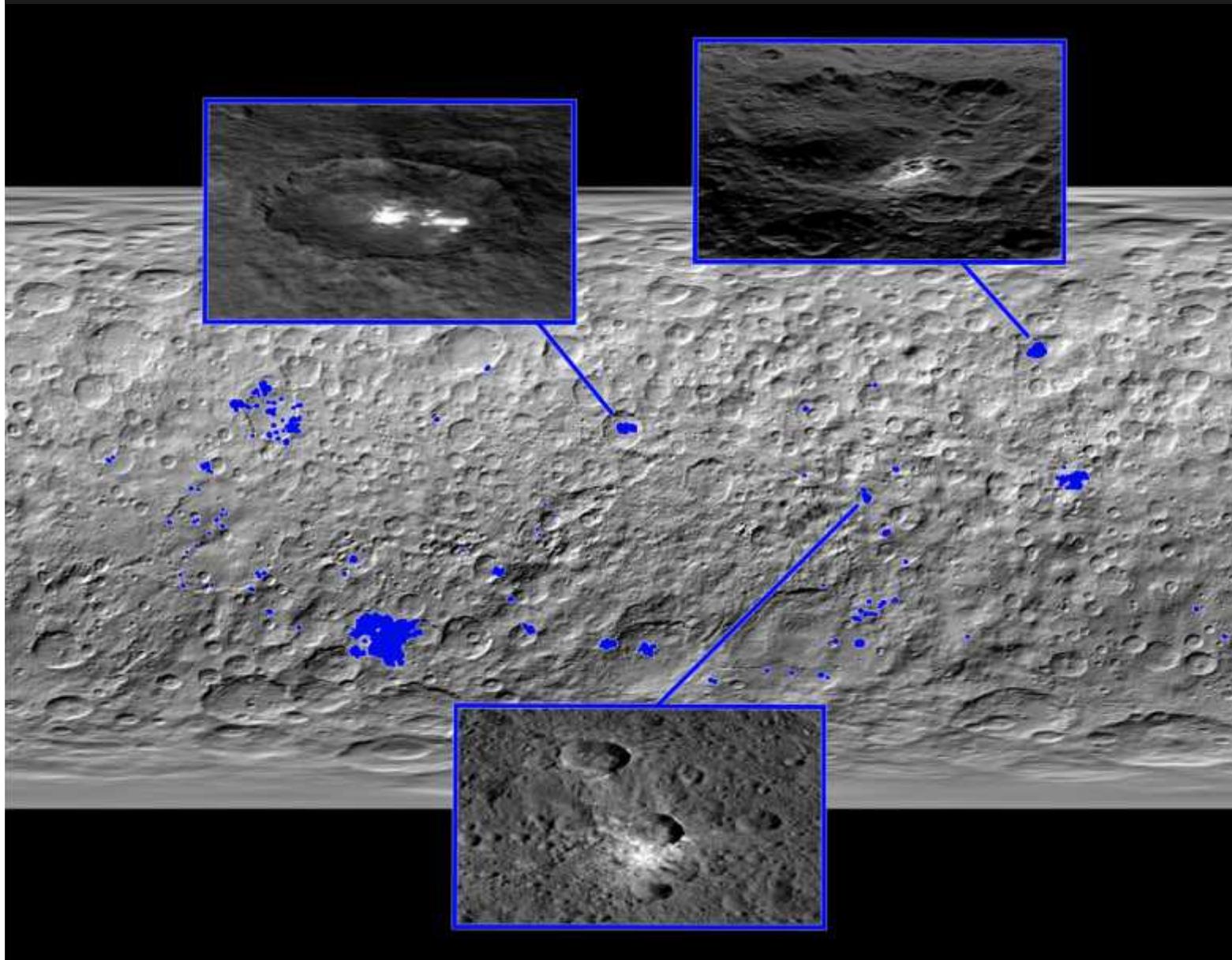
Orbita de 4,000 a 35 km

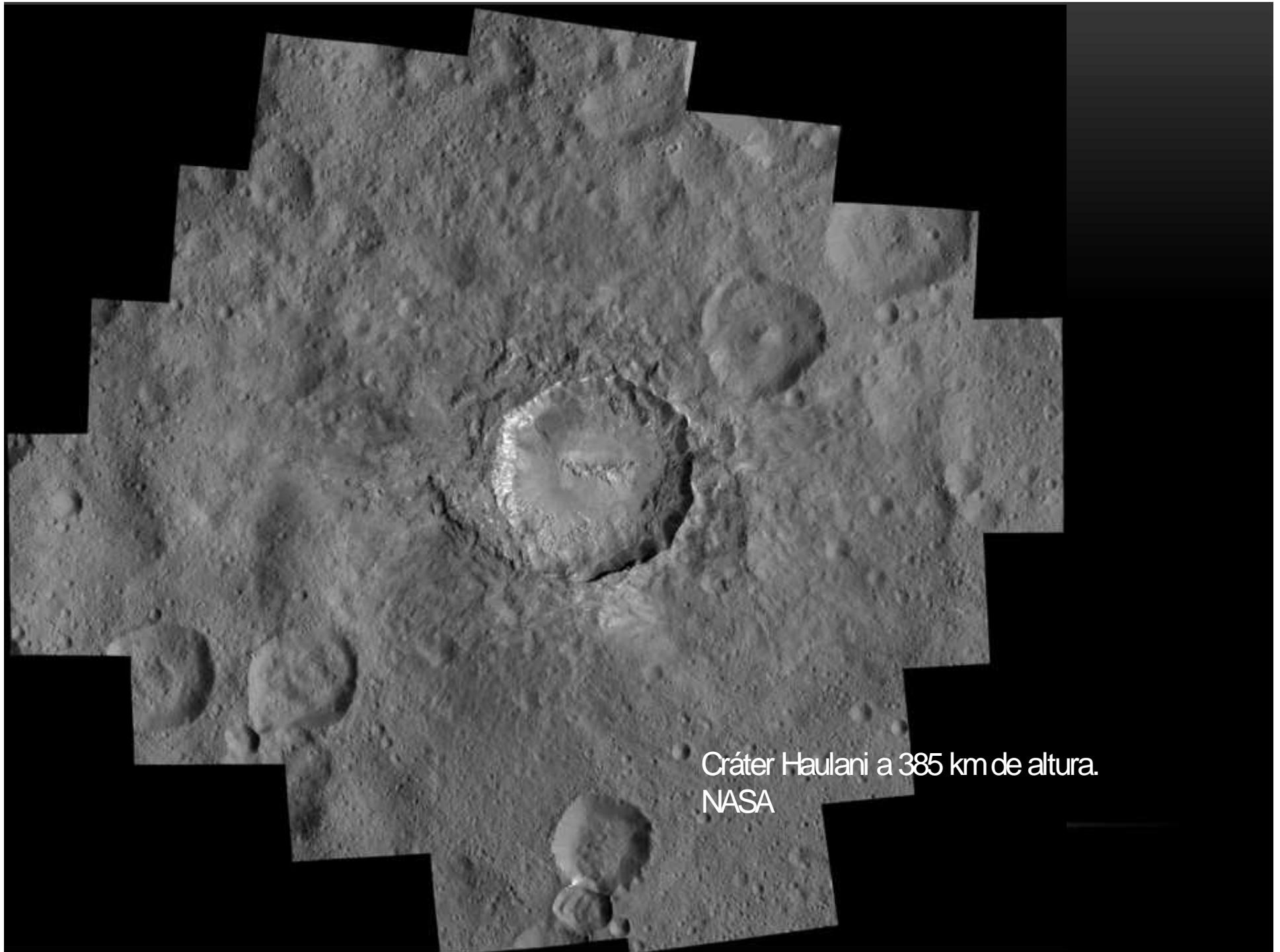




Mapa de áreas brillantes en Ceres

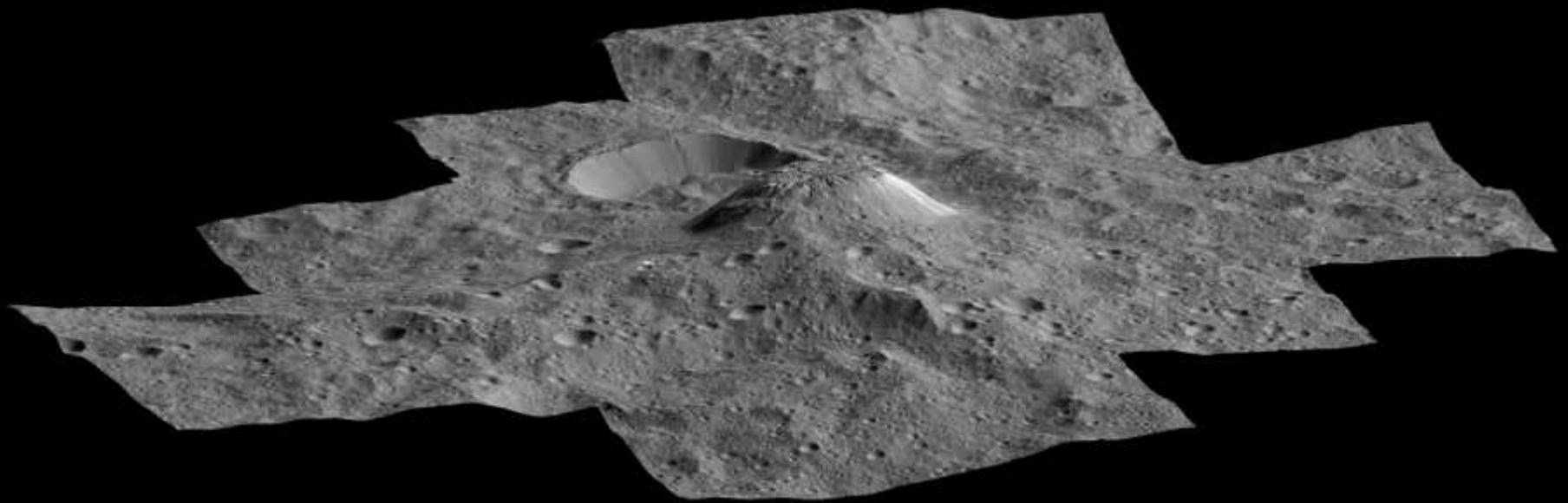
Mapa de áreas brillantes identificadas 130. NASA

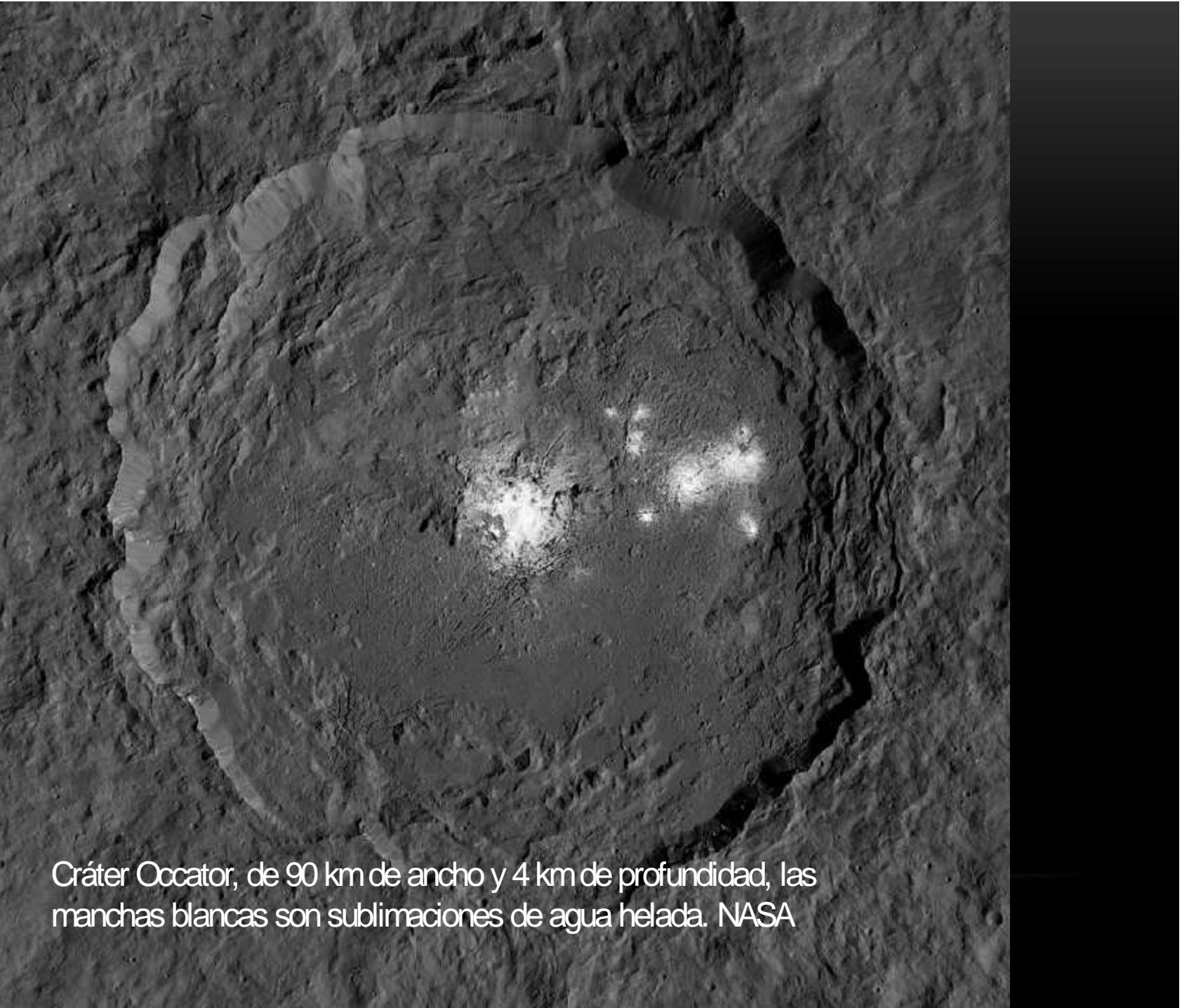




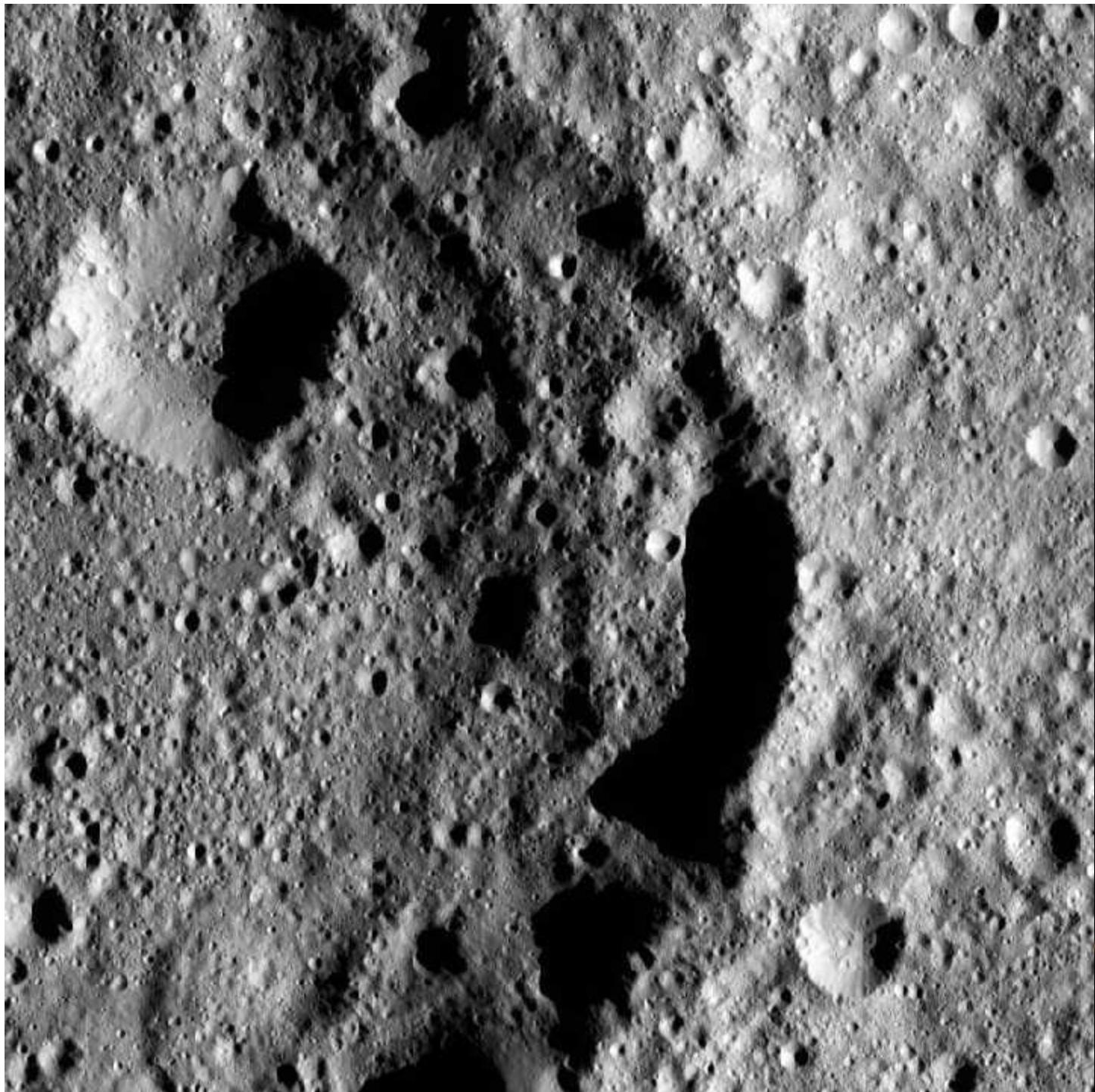
Cráter Haulani a 385 km de altura.  
NASA

Ahuna Mons, Montaña de 6 km de altura. NASA

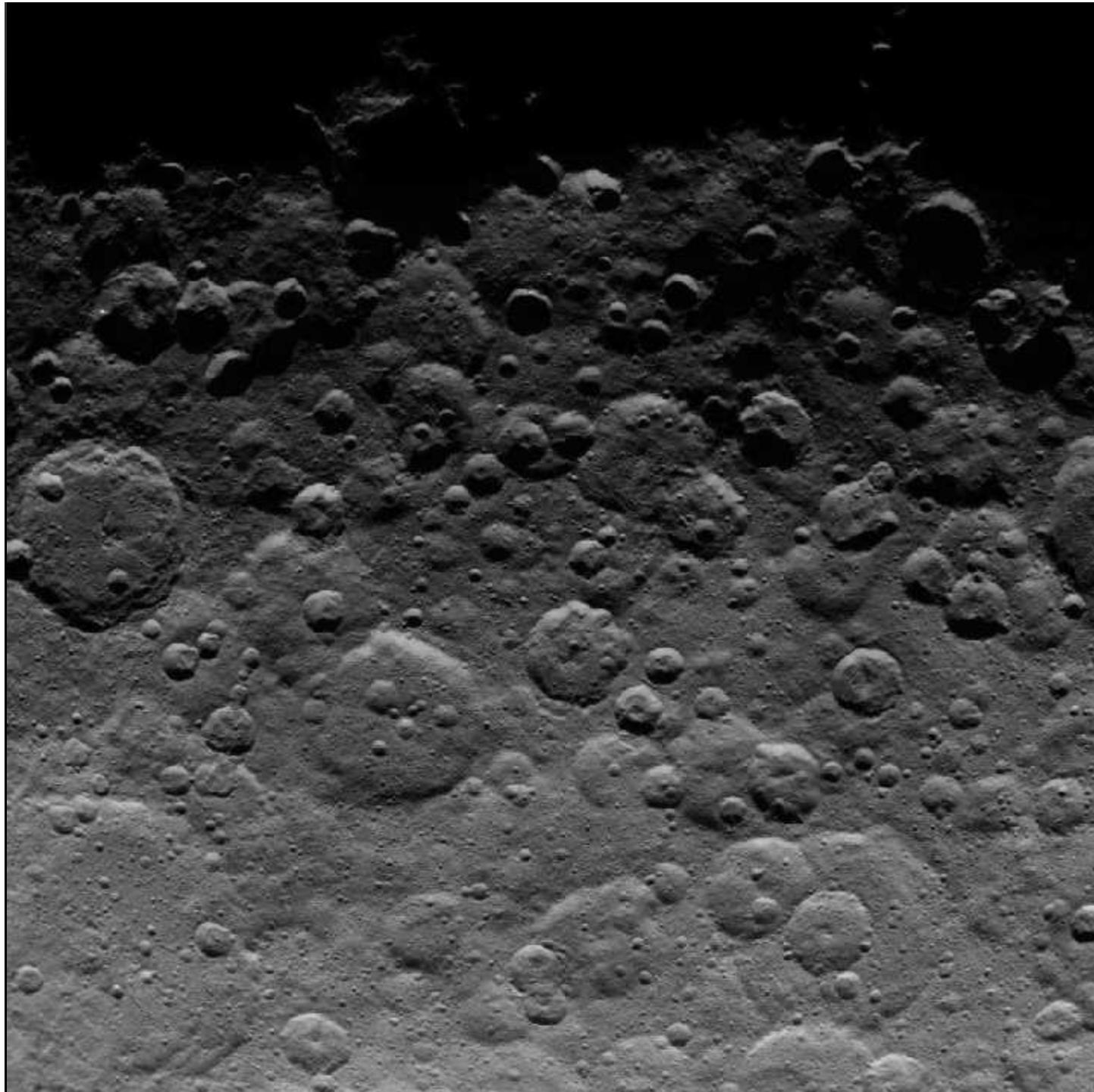




Cráter Occator, de 90 km de ancho y 4 km de profundidad, las manchas blancas son sublimaciones de agua helada. NASA



Crater Omonga.  
NASA



Cráteres en Ceres,  
al momento de  
recibir la luz del Sol.  
NASA

## FUENTES:

- Maza Sancho, José. Piazzi y el Descubrimiento de los pequeños planetas, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Astronomía
- <http://www.aaa.org.uy/ceres-escondiendo-sus-secretos-durante-215-anos/>
- <http://danielmarin.naukas.com/>
- <https://en.wikipedia.org/>
- <https://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/CERES/target>
- <http://dawn.jpl.nasa.gov/>

# GRACIAS