

Dossier del Lanzamiento

Misión Satelital SAC-D/AQUARIUS

9 DE JUNIO DE 2011

VANDENBERG, CALIFORNIA, EEUU





INFORMACIÓN DESTACADA DEL PROYECTO SAC-D AQUARIUS

La concreción del proyecto SAC-D/Aquarius, misión internacional llevada adelante conjuntamente por la CONAE y la NASA con la participación de Brasil, Canadá, Francia e Italia, pone de manifiesto la competitividad internacional lograda y constituye un hito en la trayectoria aeroespacial de INVAP.

Según Eric Ianson, Ejecutivo del Programa Aquarius de la NASA, esta misión es “la más compleja y desafiante jamás intentada a través de una asociación entre (las agencias espaciales de) Estados Unidos y Argentina”.

La NASA provee el Aquarius -el instrumento principal- y el vehículo de lanzamiento (Delta II) mientras que la CONAE facilita la Plataforma Satelital SAC-D -desarrollada y construida por INVAP- y la operación de la misión desde la Estación Terrena de Falda del Cármen, Argentina. Otros 7 instrumentos científicos a bordo completan el Observatorio, 5 de los cuales fueron desarrollados en el país.

Es la tercera oportunidad en la historia de la NASA que un proyecto de esta envergadura -una inversión de NASA de 287 millones de dólares estadounidenses- vuela en una plataforma satelital construida fuera de los EEUU.

INVAP invirtió en el proyecto más de 650.000 horas de ingeniería de profesionales y técnicos en el diseño, fabricación y ensayos del satélite.

El objetivo principal de esta misión es medir la salinidad superficial de los océanos a escala global, dato que permitirá mejorar la comprensión del fenómeno del Cambio Climático.

El satélite dará una vuelta completa a la Tierra cada 98 minutos en una órbita polar a 657 km de altura sobre la Tierra.

El instrumento Aquarius medirá toda la superficie del océano cada 7 días durante 3 años y explorará regiones de los océanos del mundo nunca antes medidas, registrando en dos meses más datos sobre la salinidad que los que se han recogido desde los comienzos de la Oceanografía hace 125 años.

La información del Aquarius combinada con la de otros sensores que miden el nivel del mar, el color del océano, temperaturas, vientos, lluvias y evaporación permitirá a los científicos comprender mejor los vínculos entre la circulación de los océanos, el ciclo global de las aguas y el clima.

Los demás instrumentos que conforman la carga útil del satélite coleccionarán información ambiental para aplicaciones vinculadas a riesgos naturales (incendios, inundaciones por ejemplo), estudios epidemiológicos y aspectos relacionados a la calidad del aire, lluvia, hielos marinos, vientos y temperaturas superficiales de los océanos.





Ficha Técnica del Lanzamiento

- **Fecha**

Jueves 9 de junio de 2011

- **Lugar**

Vandenberg Air Force Base - SLC 2, Lompoc, California, EEUU

- **Hora**

11:20 AM (hora Argentina)

- **Lanzador**

United Launch Alliance Delta II 7320-10C

- **Ventana de Lanzamiento**

Cinco minutos cada día

- **Órbita**

Cuasi-polar, sol-sincrónica, 657 kilómetros de altura, con nodo ascendente en hora local (promedio) de 6 p.m., orbitando la Tierra cada 98 minutos y repitiendo la misma trayectoria en suelo cada 7 días (103 vueltas)

- **Inclinación**

98.01 grados

- **Televisación de Lanzamiento por Internet: NASA TV, 10:30 del 9 de Junio 2011**

<http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/index.html>

MISIÓN SAC-D/AQUARIUS

El objetivo científico de la misión SAC-D/Aquarius es observar la Tierra con el fin de obtener nueva información sobre el fenómeno del cambio climático, mediante la medición de la salinidad superficial de los mares a escala global. El satélite SAC-D, diseñado y construido por INVAP para la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), debe también identificar los puntos calientes en la superficie del suelo, con el propósito de colaborar en la elaboración de la cartografía de riesgo de incendios y realizar mediciones de humedad del suelo para prevenir, mediante alertas tempranas, inundaciones y otras catástrofes naturales.





Se trata de un satélite diseñado específicamente para proporcionar mediciones mensuales a escala global de las variaciones en la salinidad de la superficie de los océanos, dato clave para estudiar los vínculos entre la circulación oceánica y el ciclo hídrico global, que a su vez afecta la capacidad de los océanos para almacenar y transportar calor y por ende regular el clima de la Tierra.



La misión SAC-D/Aquarius busca determinar cómo el océano responde a los efectos combinados de la evaporación, precipitación, el derretimiento del hielo y el escurrimiento de ríos en la temporada y entre las estaciones así como su impacto en la distribución global tanto como la disponibilidad mundial de agua dulce. Los avances tecnológicos recientes han facilitado la posibilidad de examinar estos procesos a través de instrumentos de teledetección vía satélite.

A su vez, el satélite SAC-D lleva otros instrumentos provistos por INVAP, las agencias espaciales de Italia, Francia y de la

propia Argentina, tales como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) y el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) del CONICET, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y el Instituto Universitario Aeronáutico (IUA). Estos instrumentos serán utilizados para monitorear los cambios ambientales globales, los parámetros de la atmósfera, los riesgos naturales y el hielo marino, estudiar el efecto de la radiación cósmica en los dispositivos electrónicos y caracterizar los desechos espaciales.

PERFIL DE LA MISIÓN

La misión SAC-D/Aquarius se desarrolla en el marco del programa de cooperación científica en las agencias espaciales de los Estados Unidos y la Argentina. Diversos centros espaciales de NASA participan en el proyecto, entre ellos el Jet Propulsion Laboratory de California y el Centro Espacial Goddard de Washington, son los que tienen a cargo la provisión del Instrumento Aquarius.

El acuerdo establece como contribución de Estados Unidos la provisión del Instrumento Aquarius y el vehículo (cohetes) lanzador mientras que Argentina provee la plataforma satelital construida para la CONAE por INVAP, otros (7) instrumentos científicos y la Estación Terrena para el control del satélite y distribución de los datos científicos recabados.

El lanzamiento tendrá lugar desde la Base de la Fuerza Aérea norteamericana en Vandenberg, California, el jueves 9 de junio de 2011 a las 11.20 hora argentina.

INSTRUMENTO AQUARIUS

La misión permitirá obtener información clave que ayudará a responder preguntas fundamentales acerca de cómo funciona nuestro planeta. A tal efecto, se implementará el Aquarius, instrumento integrado por un radiómetro y un escaterómetro que funcionan en Banda L (1.41 GHz y 1.26 GHz, respectivamente) para medir la salinidad y consta de 3 haces para "iluminación" de la pisada en tierra.

- Los radiómetros miden la temperatura de brillo superficial que está relacionada con la emisividad electromagnética de la superficie y la temperatura del océano. La emisividad



superficial es una función de la constante dieléctrica del océano y está relacionada con la salinidad y temperatura.

- El escaterómetro (radar) medirá la retrodispersión electromagnética (“backscattering cross-section”) de la superficie que es necesaria para aportar una corrección crítica a la medición de salinidad relativa a la rugosidad superficial.
- Mediciones auxiliares de temperatura y correcciones de parámetros geofísicos serán obtenidos a través de otros sistemas y modelos para calibrar las mediciones del instrumento.

AQUARIUS/SAC-D

Observatory

Diagram illustrating the Aquarius/SAC-D Observatory satellite components and their specifications:

- MWR (Microwave Radiometer):** Microwave Radiometer. Includes a diagram showing nadir pointing (+z).
- NIRST (New InfraRed Sensor Techn):** New InfraRed Sensor Techn.
- HSC (High Sensitivity Camera):** High Sensitivity Camera.
- CARMEN-1 (ICARE-NG & SODAD):** CARMEN-1 (ICARE-NG & SODAD).
- ROSA (Radio Occultation Sounder for the Atmosphere):** Radio Occultation Sounder for the Atmosphere.
- DCS (Data Collection):** Data Collection.
- TDP (Technology Demonstration Package):** Technology Demonstration Package.
- Primary Instrument:** Primary Instrument.
- Aquarius:** Aquarius.
- SAC-D S/P (Satélite de Aplicaciones Científicas-D Service Platform):** Satélite de Aplicaciones Científicas-D Service Platform.

Mass: 1405 Kg
Power: 1165 W
Op. Life: 5 yrs

Mission Update and Overview - Lagerloef
5th Science Meeting, Bs As, Argentina



5
October 2009

OTROS INSTRUMENTOS

Además del instrumento Aquarius, el satélite lleva a bordo otros 7 instrumentos más, 5 de los cuales fueron desarrollados en Argentina, 1 es provisto por la Agencia Espacial Italiana y el otro por la Agencia Espacial Francesa, a saber:

- Radiómetro de Microondas (MWR): mide precipitaciones y vientos en superficie. Provisto por CONAE.
- Cámara infrarroja (NIRST): mide eventos de alta temperatura en la superficie terrestre. Provisto por CONAE.
- Cámara de Alta Sensibilidad: visualización de luces urbanas, tormentas y auroras. Provista por INVAP.
- Sistema de Recolección de Datos: recolectar mediciones de parámetros meteorológicos y ambientales (temperatura, humedad, etc.) distribuidas en el territorio. Provisto por CONAE.
- Experimento de Demostración tecnológica: validar en órbita el funcionamiento de un sensor de posición (GPS) y velocidad angular del satélite (giróscopo) a utilizar en futuras misiones. Sensores de Demostración Tecnológica provistos por CONAE.



- Sonda atmosférica de radio ocultación (ROSA): Radio Occultation Sounder for Atmosphere (ROSA) provista por la Agencia Espacial Italiana (ASI), releva el perfil de temperatura y humedad en la atmósfera.
- CARMEN-1: Provisto por el Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) Agencia Espacial Francesa. Estudio de los efectos de la radiación sobre componentes electrónicos y sensor para detectar el daño ocasionado por micropartículas presentes en el espacio.

+ INFO

Ver detalles de cada instrumento en Libro Digital del SAC-D:

<http://www.conae.gov.ar/satelites/sacdaquarius.html>

Ficha Técnica

Satélite

Dimensiones plegado: 2.7 m. de diámetro por 5 m. de altura.

Dimensiones con paneles solares y reflector del Aquarius desplegados: 7 m. de diámetro por 5 m. de altura.

Peso: 1350 kg.

Potencia: 1400 Watts.

Instrumento Aquarius

Dimensiones plegado: 2.7 m. por 2.7 m. por 2.4 m.

Dimensiones desplegado: 3.8 m. por 2.7 m. por 3.7 m.

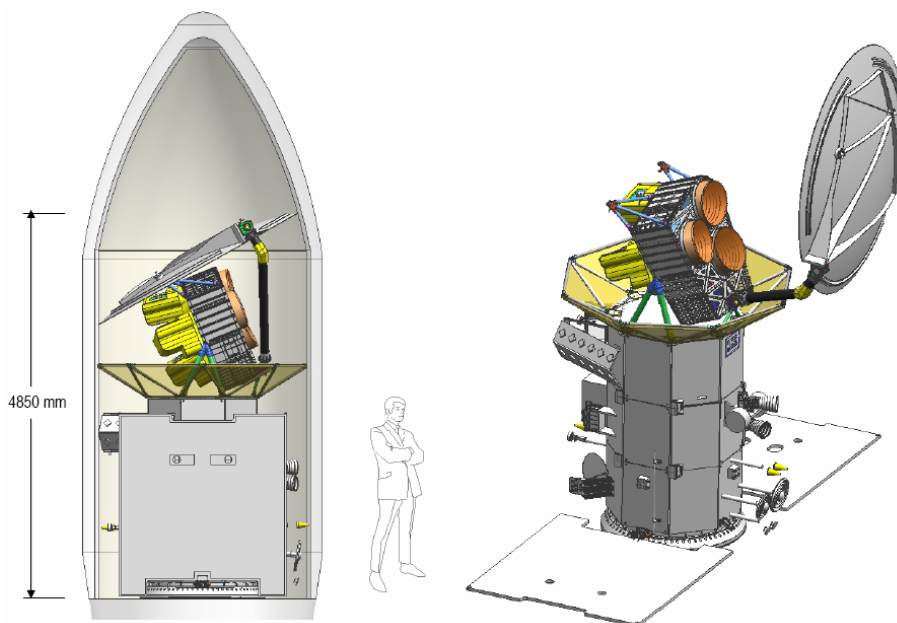
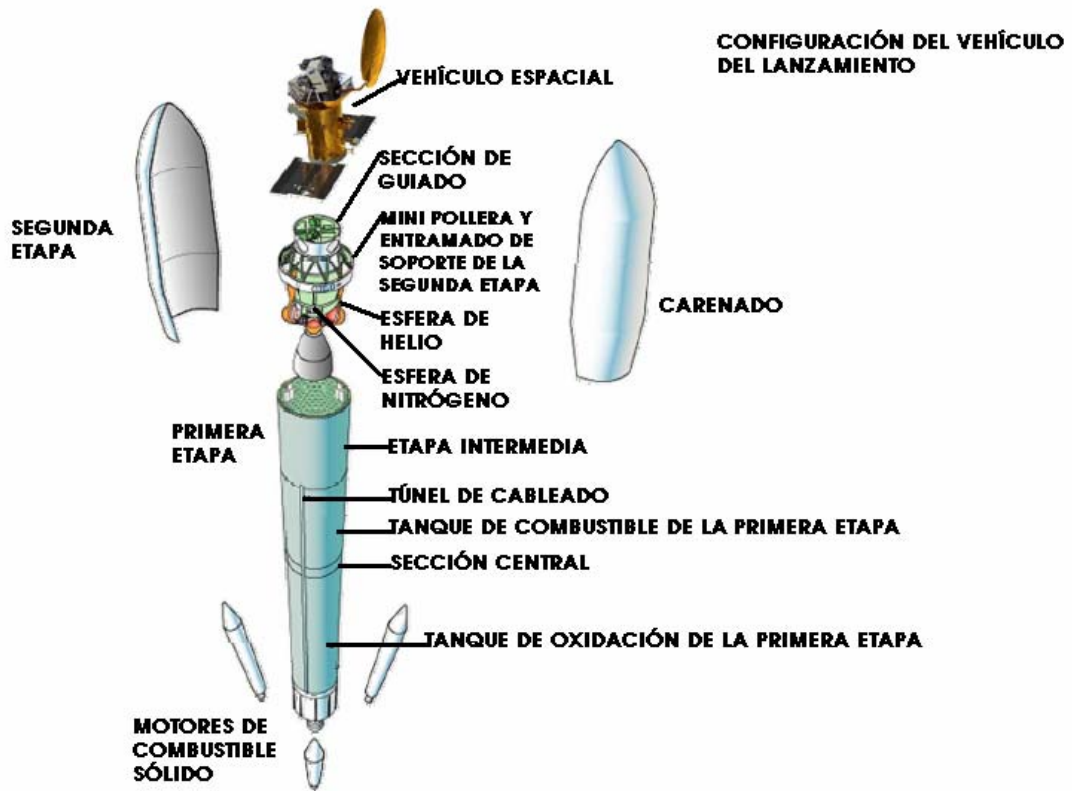
Peso: 320 kg.

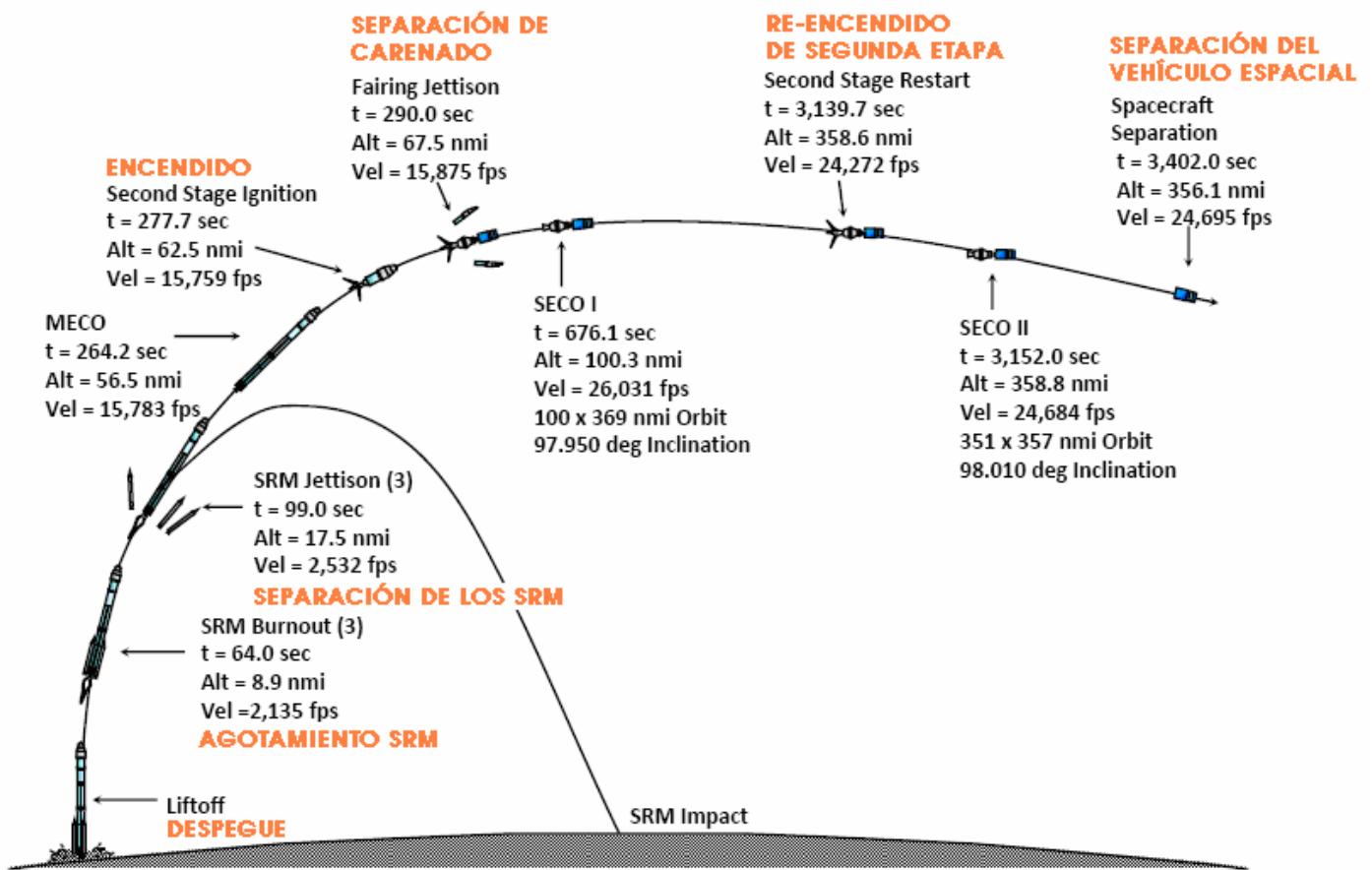
Potencia: 314 Watts.



LANZAMIENTO

CONFIGURACIÓN Y SECUENCIA DE EVENTOS





Secuencia de Eventos

En la imagen superior se observa el tramo desde el despegue hasta la separación del satélite del cohete (t=3402 seg.) Una vez que se produce la separación, comienza la secuencia inicial del satélite:

- 30 segundos luego de la separación: Se encienden transmisores.
- 60 segundos luego de la separación: Se despliegan los paneles solares.
- 70 segundos luego de la separación: El satélite comienza a controlar la actitud.

Referencias

SRM	Solid rocket Motors.
MECO	Main engine Cut Off. Apagado del motor principal del cohete.
SECO	Secondary Engine Cut Off. Apagado de la segunda etapa del cohete.
Fairing Separation	Apertura de cofia. Aquí se enciende el satélite.
t	Tiempo desde el lanzamiento en segundos.
Alt	Altitud (millas náuticas)
Vel	Velocidad (pies por segundo)



ENLACES DE REFERENCIA

1- INVAP

<http://www.invap.com.ar>

2- Pagina de CONAE

<http://www.conae.gov.ar>

3- Libro Digital del SAC-D

<http://www.conae.gov.ar/satelites/sacdaquarius.html>

4- PowerPoint con Presentación General de Misión

http://www.conae.gov.ar/AQ_SAC-D_5thScienceMeet/3_G_Lagerloef.pdf

5- Folleto de Misión

http://aquarius.nasa.gov/pdfs/Aquarius_Mission_Brochure_508_Compliant.pdf

6- Hoja Resumen

http://aquarius.nasa.gov/pdfs/aq_sacd_litho_final.pdf

7- Documento Detallado de Lanzamiento y Primeras Orbitas SAC-D/ Aquarius

<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/AQUARIUS/DOCS/MissionPlan.01march2011.pdf>

8- Documento Detallado de Ciencia del Instrumento Aquarius

http://aquarius.nasa.gov/pdfs/OceanSciences_Plenary_24Feb2010_final.pdf

9- Póster de Fines Educativos de Ciencia del Instrumento Aquarius

<http://aquarius.nasa.gov/education-poster-spanish.html>

10- Videos Actividades Pre-lanzamiento

<http://aquarius.nasa.gov/gallery-interviews.html>

11- Televisación de Lanzamiento por Internet: NASA TV, 10:30 del 9 de Junio 2011

<http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/index.html>