



XI Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología Tandil
día 18/09/2013 **Setiembre de 2013**

SATÉLITE ARGENTINO SAC/D: ¿DÓNDE ESTÁS? 2013

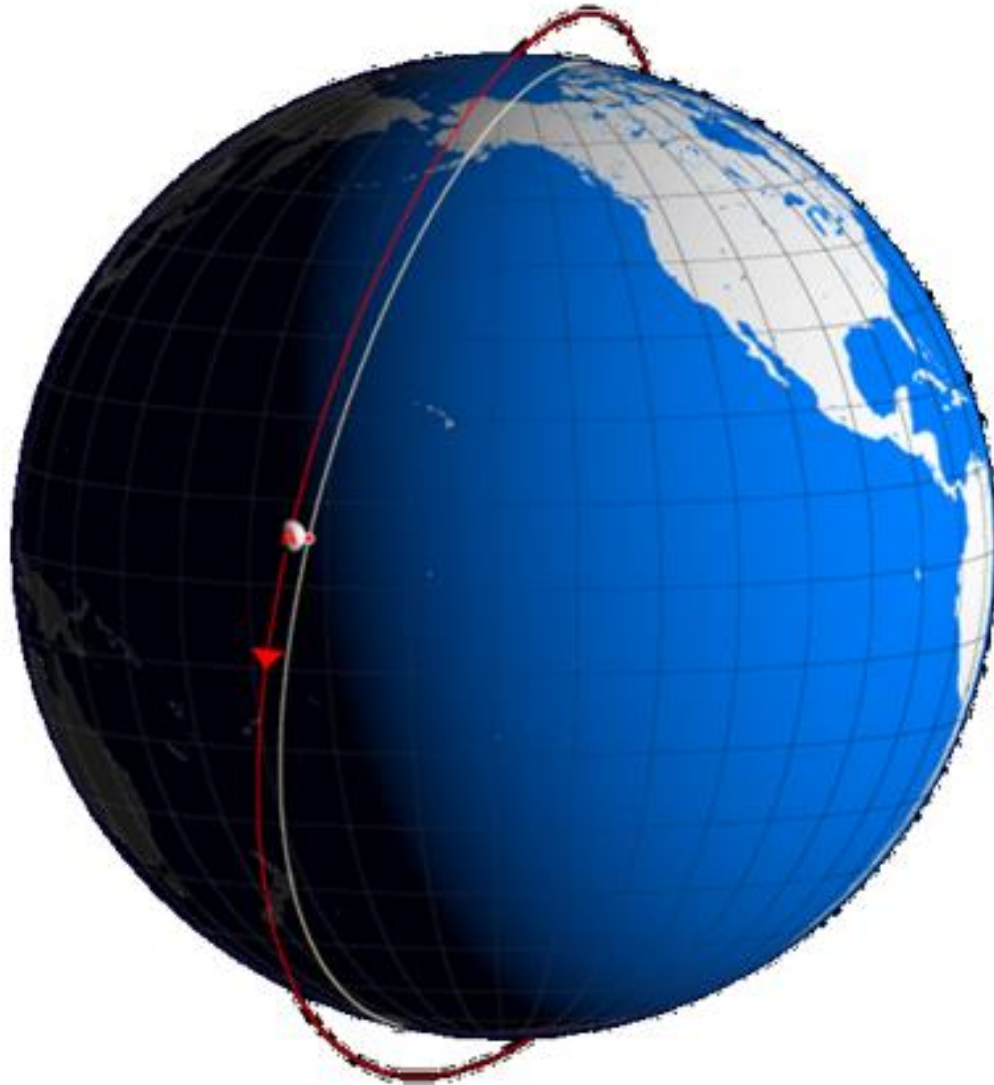
HORARIOS 09:30 – 11:30
AULA 3

Dr. Raúl Rivas, Investigador Independiente de la CIC



Date/Time
Thursday, August 22, 2013 at 17:32:07 UT
2013234

| Latitude | Longitude | Altitude | Sub-solar latitude | Sub-solar longitude |
|----------|-----------|-----------|--------------------|---------------------|
| 5.635°N | 172.206°W | 655.935km | 11.547°N | 82.335°W |



Select an arbitrary date and time.

Date/Time

Se puede acceder aquí para conocer la posición actual de SAC/D
http://aquarius.gsfc.nasa.gov/cgi/whereis_aquarius

Preguntas que vamos a responder de nuestro satélite en la XI SNCyT 2013

¿A qué altura se ubica?

¿Cómo captura la información y qué información?

¿Cómo es el satélite SAC/D?

¿Qué lleva a bordo?

¿Para qué uso la información?

¿Qué importancia tiene para nuestro país tener satélites?

¿Cuánto vale un satélite?

¿Qué hace nuestra universidad para la misión SAC/D y con quiénes trabaja?

El equipo de trabajo de nuestra universidad; ¿cómo está integrado?

Soy docente o estudiante:

¿Dónde encuentro mas información?

Organización de la presentación para responder a las preguntas

La presentación consiste en una descripción de la misión, el estado actual de ésta, los sensores a bordo y sus utilidades. Además, se detalla el proyecto de validación de los datos de SAC/D de nuestra universidad en cooperación con otras universidades e institutos, financiado por el MINCyT y la CONAE.

La misión SAC/D

Sensores a bordo

Estado de la misión

Proyecto UNCPBA IHLLA

SAC/D en detalle

El satélite llega a órbita el 10 de junio de 2011 por medio de un lanzador Delta II desde la Base Vandenberg, California. [2.23]

<..\..\Videos\Launch of Aquarius!.mp4>

Características generales

Órbita polar a 657 km de altura (equivalente a venir 66 veces desde la plaza de Tandil al Campus de la UNCPBA)

Pesa 1400 kg

Antena parabólica Aquarius 2.5 m por 3 m

1443 watts de potencia

102 minutos demora en dar una vuelta

Revisita 7 días

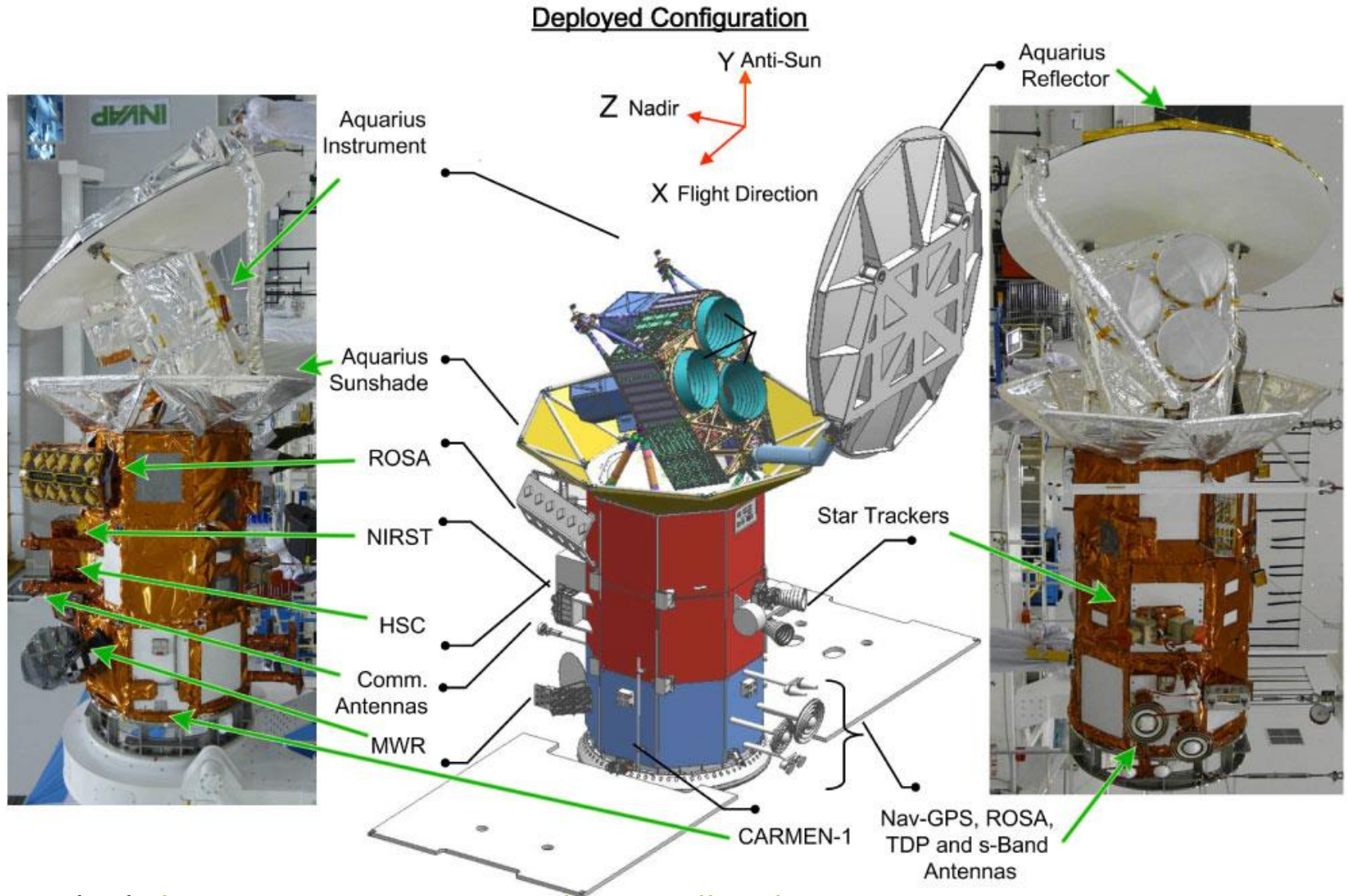
Pasa a las 6 pm en nodo ascendente

Velocidad 28 000 km h⁻¹



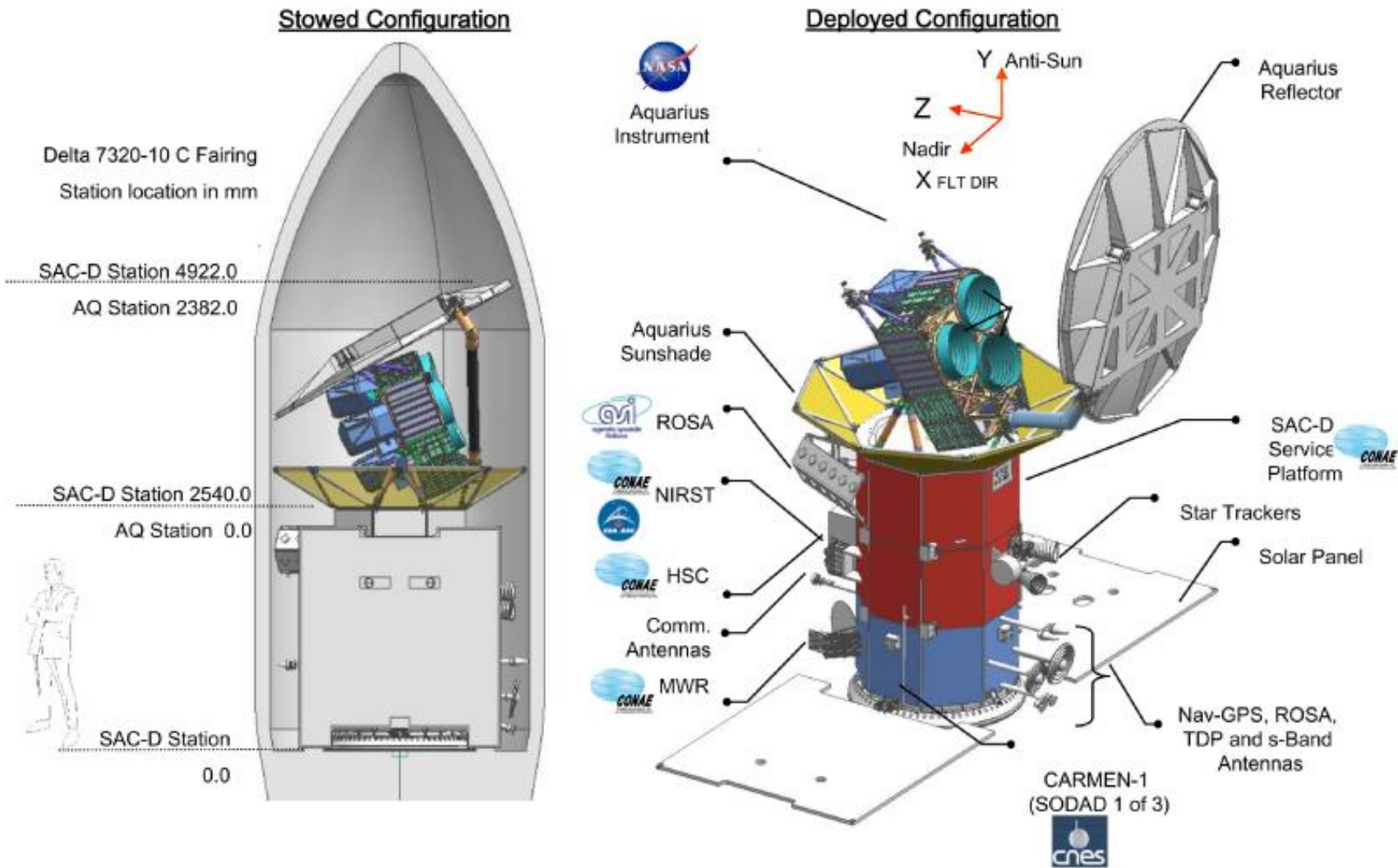
Link al video [1.26] ..\..\Videos\earth_fleet_360p24.flv

El satélite SAC/D: vista y ensamble



Tomado de <http://aquarius.umaine.edu/cgi/gallery.htm>

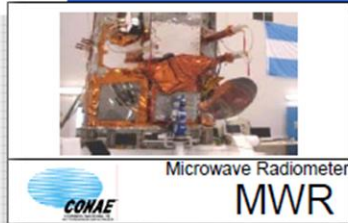
El satélite SAC/D: sensores por agencia



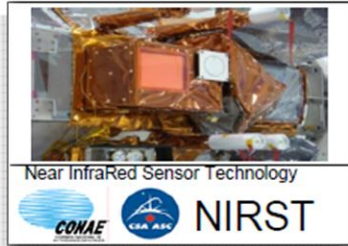
Sensores a bordo de la misión SAC/D

SAC-D/AQUARIUS

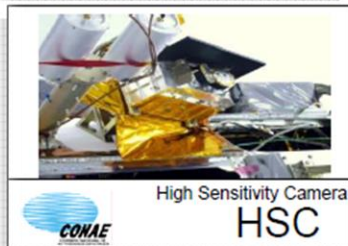
El Observatorio



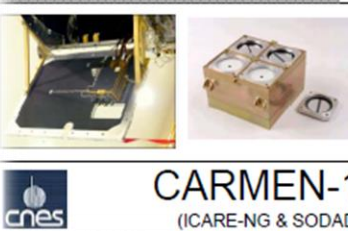
Microwave Radiometer
MWR



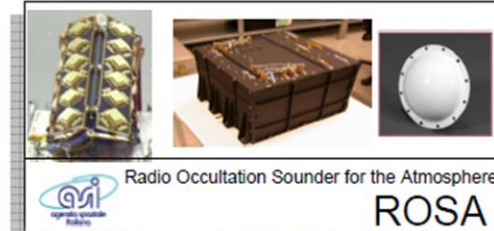
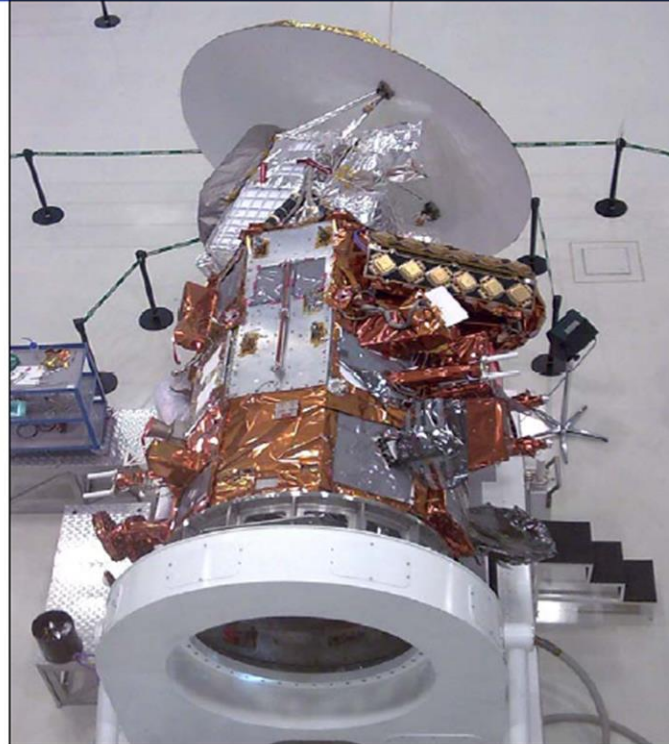
Near InfraRed Sensor Technology
NIRST



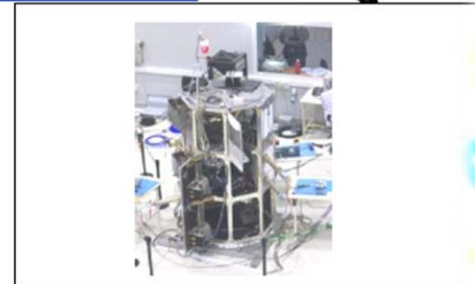
High Sensitivity Camera
HSC



CARMEN-1
(ICARE-NG & SODAD)



Radio Occultation Sounder for the Atmosphere
ROSA



Service Platform
SAC-D S/P



Aquarius
(primary instrument)



Technology Demonstration Package
TDP

Sensores

Aquarius
Radiómetro
(banda L) y
Escaterómetro
(banda L)
Resolución
76x94, 96x156
km



Aquarius
(primary instrument)

MWR
Radiómetro
microondas Banda
0.5 y 1 Ghz
Resolución
< 54 km



Microwave Radiometer
MWR
CONAE

NIRST
Sensor infrarrojo
térmico
3,8-10,85-11,85
 μm
Resolución
350 m



Near InfraRed Sensor Technology
NIRST
CONAE

HSC
Cámara de alta
sensibilidad
0,45 a 0,61
 μm
Resolución
200-300 m



High Sensitivity Camera
HSC
CONAE

Sensores

DCS

Sistema de recolección de datos
2 bajadas por día



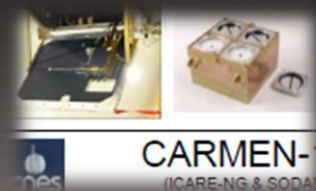
ROSA

Sensor de radio-ocultación para atmósfera
Resolución
Horiz. 300 Km
Vert. 300 m



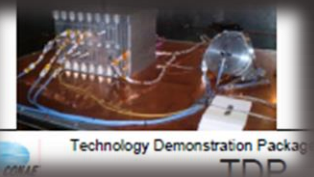
CARMEN

Detectores ICARE y SODAD
256 canales



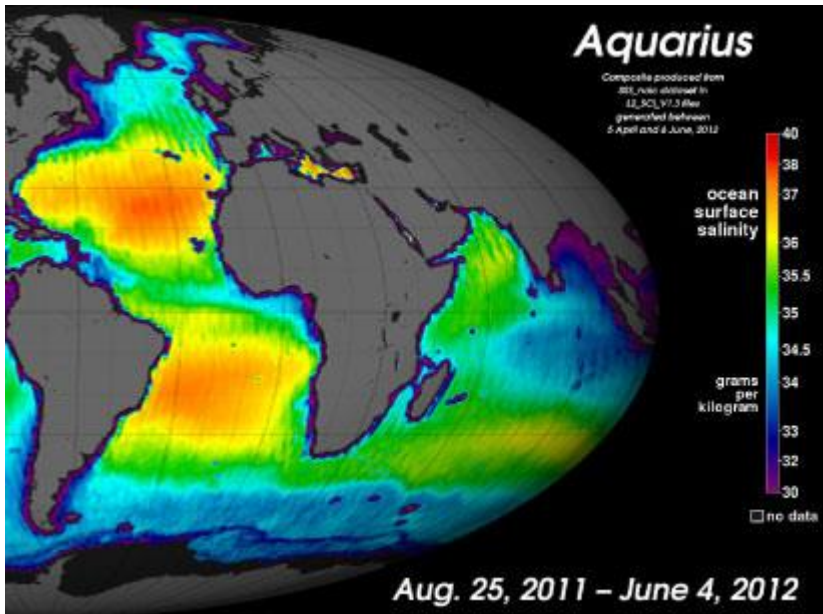
TDP

Paquete tecnológico
Receptor GPS



Forma de toma de datos de superficie

El satélite a medida que gira en órbita polar toma información de la superficie terrestre en diferentes sectores del espectro.



Temperatura del agua del mar

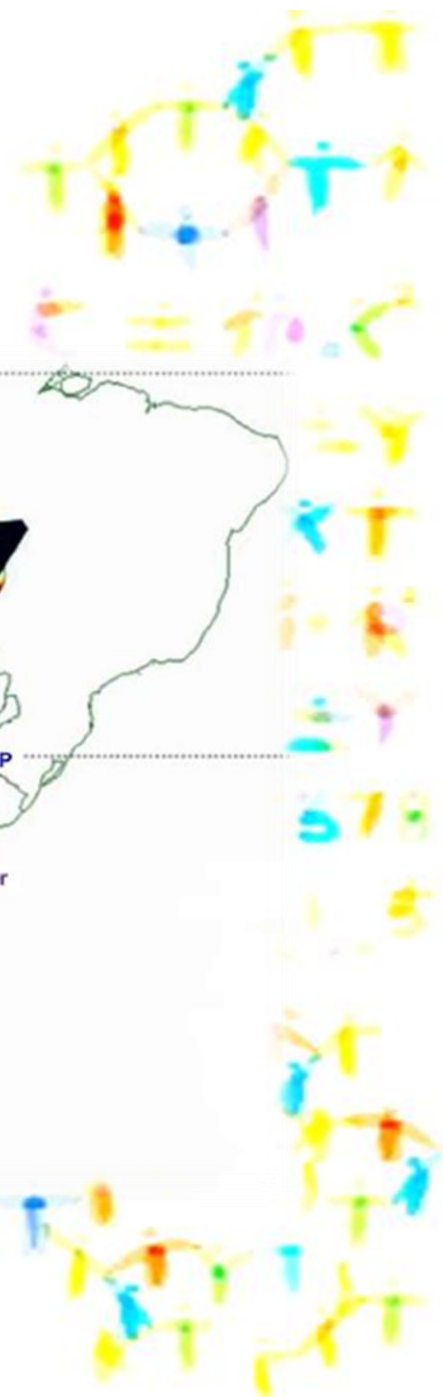
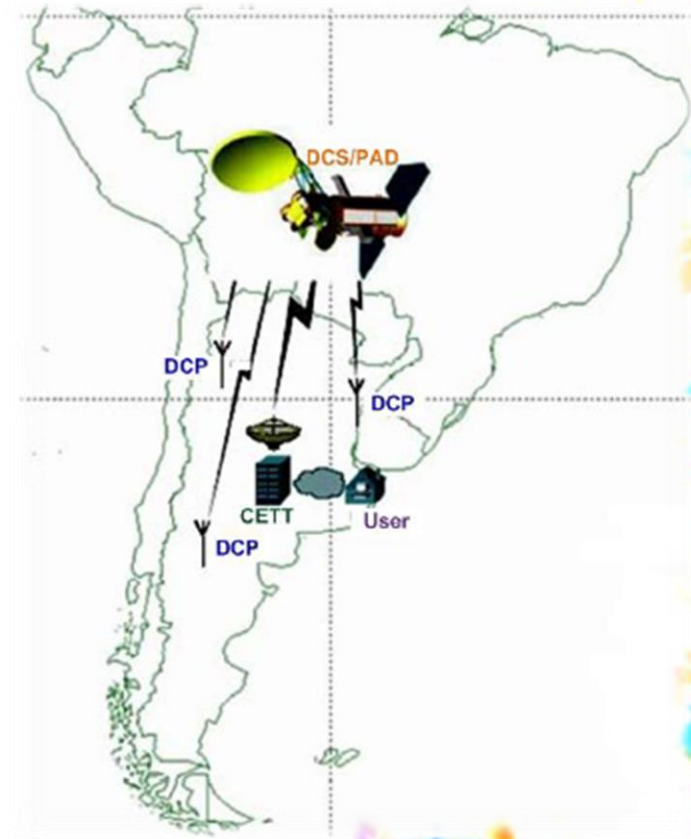


Circulación de corrientes en el mar

Ver [1.58] [..\..\Videos\aquarius_ocean_circulation.flv](#)

|| Sistema de colección de datos

El sensor DCS permitirá a 200 estaciones distribuidas en el terreno la transmisión de la información registrada en los loggers dos veces por día. Puede almacenar datos de T_a , HR, V, P, NF, Q, y datos químicos registrados por sondas entre otras. El sistema es similar al ARGOS de NOAA.



El SAC/D un observatorio del sistema tierra

Los sensores a bordo del satélite permiten un conocimiento del sistema tierra con una adecuada resolución espacial, espectral y temporal. Los sensores a bordo tienen la capacidad de determinar la humedad de suelo y la salinidad del mar, la velocidad del viento, las precipitaciones, la distribución del hielo, el contenido de vapor de agua, el seguimiento de la temperatura, recolectar datos ambientales y determinar perfiles atmosféricos. Además, es posible estimar los efectos de la radiación cósmica en equipos de electrónica y la determinación de la posición de SAC/D.



SENSOR CARMEN

El sensor permite obtener un mapa de basura espacial de fundamental importancia para conocer el estado de los satélites operativos y fuera de servicio.

La Figura de la derecha muestra un mapa elaborado con datos del sensor CARMEN (tomado de la presentación de la Dra. S. Torrusio responsable de la Misión SAC/D) y abajo se puede ver un esquema de un conjunto de satélites actuales orbitando la tierra.



¿Qué importancia tiene para nuestro país?

La importancia es múltiple y en particular tiene alta relevancia por:

- i) Las capacidades tecnológicas que se generan en torno al desarrollo-construcción del satélite (combinación de ciencia básica y aplicada)
- ii) El apoyo al seguimiento de los procesos naturales y en particular a estudios del mar, la atmósfera y la hidrología

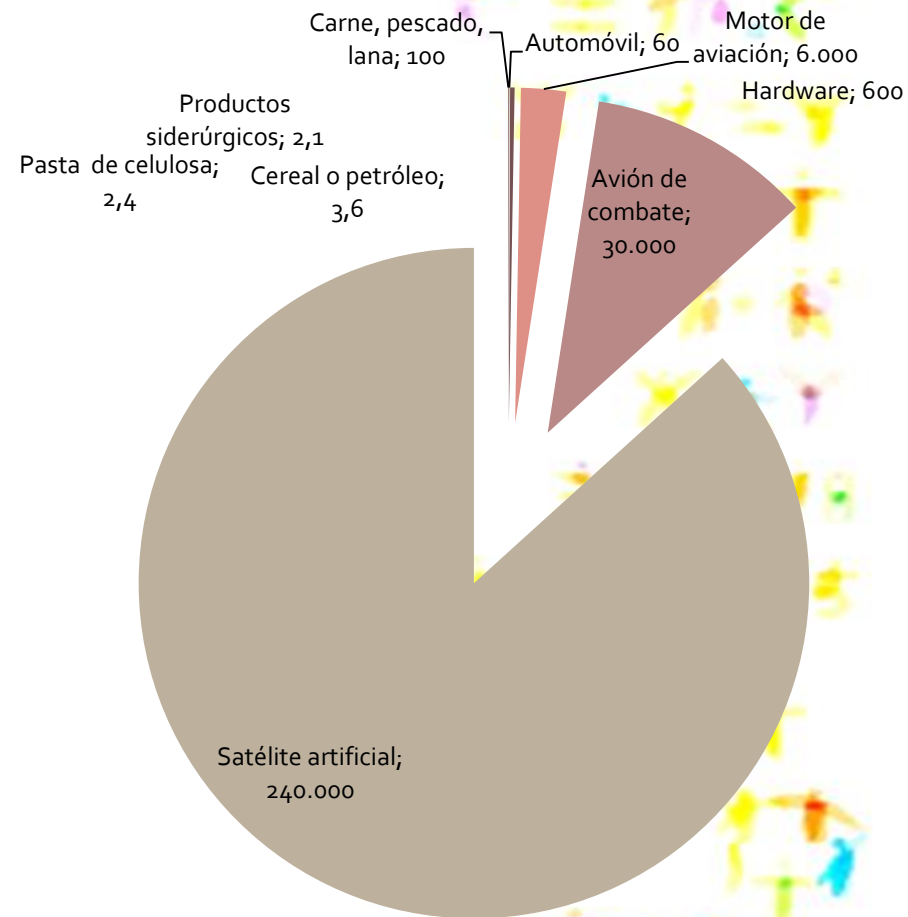


¿Cuánto vale un satélite?

El valor de un satélite es elevado y los países con capacidad de desarrollar los conocimientos para la construcción pueden obtener importantes ingresos por la exportación de partes y por la transferencia que pueda generar.

La Figura de la derecha muestra la relación entre el costo en pesos* de un Kg de diferentes productos y materiales en relación al costo de un Kg de satélite.

* Valor del peso considerado \$ 5,70 por cada dólar de estados unidos.



A vertical bar on the left side of the slide, composed of several colored segments: a thin black line at the top, followed by a thin white line, a thin blue line, a thin green line, and a thick red line at the bottom.

PROYECTO UNCPBA/IHLLA

INTEGRANTES DEL PROYECTO UNCPBA/CIC/HLLA-UNL/HÍDRICA

UNLPAM-INTA/ANGUIL

UNIVERSIDAD DE VALENCIA DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA TIERRA Y TERMODINÁMICA

| Institution | First and last name | Education |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Instituto de Hidrología de Llanuras Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires- Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires | Raúl Rivas | PhD, Universidad de Valencia. |
| CENEHA- Universidad Nacional del Litoral UNL – Santa Fe -Argentina | Mauro Holzman | Natural Resources Eng. PhD student, UNS |
| | Dora Ocampo | PhD student – Biology, UNCPBA |
| | Facundo Carmona | PhD student – Physics, UV |
| | Virginia Venturini | PhD, UNL |
| | Daniela Girolimetto | MSc. In Water Resources Eng. PhD student, UNL |
| | Silvio Graciani | Mag. in Civil Eng. Cartography, UNL |
| Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación experimental Anguil | Mauricio Farrell | Bachelor of Agriculture sciences. MSc in Remote Sensing and SIG |
| Universidad Nacional de la Pampa – School of Agronomy | Sergio Abascal | Bachelor of Soil Sciences PhD student, UNS |

Experts consultants and participants from the University of Valencia, School of Physics:
Dr. Vicente Caselles, Dr. Enric Valor, Dr. Cesar Coll y Dra. Raquel Niclós

Proyecto de validación de datos

El proyecto financiado por MINCyT/CONAE lleva el título:
Validation of data from the SAC-D / AQUARIUS mission: Application to the knowledge of vegetation water stress .

Los objetivos son

Obtención de una ecuación para la estimación de la Temperatura de Superficie (NIRST)

Estimación de la humedad de suelo (AQUARIUS)

Validación de las ecuaciones propuestas con estaciones terrenas

$$LST = T_{104-113} + A(T_{104-113} - T_{114-123}) + \Delta + B(\varepsilon)$$

where T is land surface temperature for each band A and Δ are atmospheric coefficients and $B(\varepsilon)$ is the emissivity effect

Simulation Spatial Resolution NIRST

NIRST (350 m x 350 m) FROM ASTER SENSOR (90 m x 90 m) for November 29th, 2001 (Clear sky day – 0% clouds)

Study Area - Center Buenos Aires province

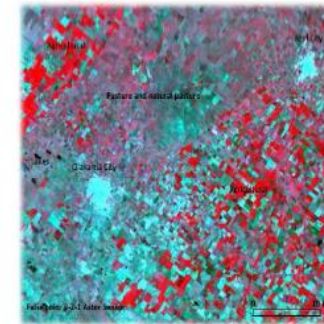
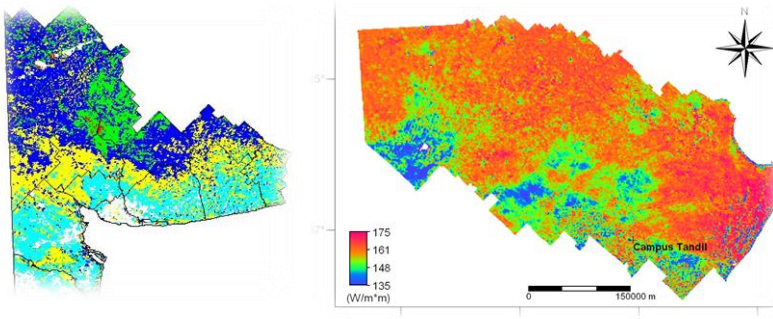


Figure 1. False color (15 m CC 3-2-1).

LST (NIRST 350 m by 350 m) simulated from a Split Window equation

Validación de los datos

Los resultados logrados a partir de una ecuación de corrección atmosférica en el térmico se valida con datos medidos en 3 áreas extensas ubicadas en: Tandil, Anguil, Córdoba y Santa Fe. El instrumental instalado consta de los sensores de terreno de la Figura de la derecha. Además se utilizan sensores portátiles para la extensión del dato a escala de parcela.





SAC/D ÚLTIMOS DÍAS Y HOY

Órbita final y encendido de instrumental

Ver video [2.13]

Here is the plan for the next several weeks. Things may change depending whether we encounter any issues. So far, things have been going smoothly yesterday and today. In a large part, this is a credit to how well organized and prepared our instrument engineering team is.

- Sun 14 Aug: ICDS power on - Complete
 - Mon 15 Aug: Pre-deployment heaters power on - Complete
 - Tue 16 Aug: Reflector deployment, between 1430 and 1500 Universal Time (UT)
 - Wed 17 Aug: Boom deployment
 - Thu 18 Aug: Radiometer digital processing unit (DPU) power on.
 - Fri 19 Aug: Active thermal control system (ATC) power on
 - Sat 20 Aug: Software patches upload
 - Sun 21 Aug: Radiometer RF on *** First Data
 - 22 Aug – 27 Aug: Scatterometer turn on sequence (more details later)
 - 28 Aug – 29 Aug: Mission mode & contingency day
 - 30 Aug – 10 Sep: SACD instrument commissioning
 - 11 Sep – 04 Oct: Final orbit adjustments
- /////Operativo luego de dos años//////////17 Sep – 2013



La órbita Aquarius/SAC-D se puede ver en: http://aquarius.gsfc.nasa.gov/cgi/whereis_aquarius

Video de posicionamiento de SAC/D

<http://www.youtube.com/watch?v=TDOZMMS7vPs>

Presentado en la Conferencia.

Vale la pena ver el video elaborado por el Investigador CIC sobre el lanzamiento de SAC/D (es una recopilación y edición personal).

Interesante para comprender la utilidad de SAC/D por investigadores del INVAP

<http://www.youtube.com/watch?v=3otmVXuGciE>

<http://www.youtube.com/watch?v=7gzolvkjdh5>

CONAE-Las misiones de satélite de Argentina. Interesante alternativa para docentes y alumnos.

Video del lanzamiento en inglés. Interesante para docentes de inglés dado que el audio es pausado.

<http://www.youtube.com/watch?v=vVFhqA165Og>

<http://www.youtube.com/watch?v=vVFhqA165Og>

En el siguiente sitio se puede encontrar información específica sobre SAC/D. En inglés.

<http://aquarius.umaine.edu/cgi/gallery.htm>

Financian las investigaciones SAC/D

Financiamiento del proyecto

Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina [MINCYT]

<http://www.mincyt.gob.ar/>

Comisión Nacional de Actividades Espaciales de Argentina [CONAE]

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

Financiamiento complementario

Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires [UNCPBA]

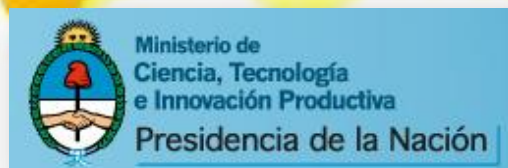
<http://unicen.edu.ar/>

Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires [CIC]

<http://www.cic.gba.gov.ar/>

Instituto de Hidrología de Llanuras [IHLLA]

<http://www.ihlla.org.ar/>



CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MUCHAS GRACIAS

Grupo de Teledetección y Evapotranspiración del Instituto de Hidrología de Llanuras
Dora, Facundo, Mauro, Martín y Raúl
www.ihlla.org.ar