

Una mirada a los paneles y sensores solares del satélite artificial SABIA-Mar 1

Como se contó en la Hojita anterior¹, desde el Departamento Energía Solar (DES) de la CNEA venimos acompañando el Plan Nacional Espacial mediante el desarrollo de sensores y paneles solares de uso espacial.

La misión SABIA-Mar

La *misión SABIA-Mar* (sigla que significa Satélites Argentino-Brasileños para la Información del Mar)², concebida por el Plan Nacional Espacial de la CONAE, nació como una *constelación argentino-brasileña*, compuesta por dos satélites idénticos, donde Argentina era la encargada de la carga útil mientras que Brasil proveería el segmento de vuelo³. Finalmente se decidió que cada país construya su propio satélite. *SABIA-Mar 1* es el satélite artificial argentino y se halla actualmente en etapa de construcción. Su función comprende el monitoreo de las superficies oceánicas, con prioridad en el estudio de la biosfera de mar y costas. Está diseñado para tener una vida útil de cinco años, volar en órbita sincrónica al Sol⁴ y estará programado a una frecuencia de revisión de cuatro días. Su objetivo es proveer información y productos para el estudio de la productividad primaria del mar, los ecosistemas marinos, el ciclo del carbono, la dinámica de las aguas costeras, el manejo de recursos pesqueros y la calidad del agua en costas, estuarios y mar.

Sensores solares

Al igual que para los satélites argentinos científicos previos (SAC-A, SAC-D, SAOCOM-1A y SAOCOM-1B), también fuimos convocados por la CONAE para la provisión de los *sensores solares de posición* para el SABIA-Mar 1. Inicialmente, puesto el satélite en órbita y apenas desplegados los paneles fotovoltaicos, los sensores⁵ brindan la señal eléctrica que permite orientar los paneles al Sol, para lograr el mayor abaste-



Autor:

Claudio G. Bolzi

Magister en Energías Renovables (UNSa)

Jefe Proyecto Paneles Solares SABIA-Mar 1 (DES - CNEA)

Especialista en energía solar para aplicaciones terrestres y espaciales

cimiento eléctrico antes de “prender el satélite”. El diseño de esta misión requiere de 10 sensores. Cada uno de ellos es una pequeña celda solar de silicio monocristalino, íntegramente fabricados en el DES. Estos sensores serán luego integrados al cuerpo del satélite, en posiciones específicas definidas por diseño.

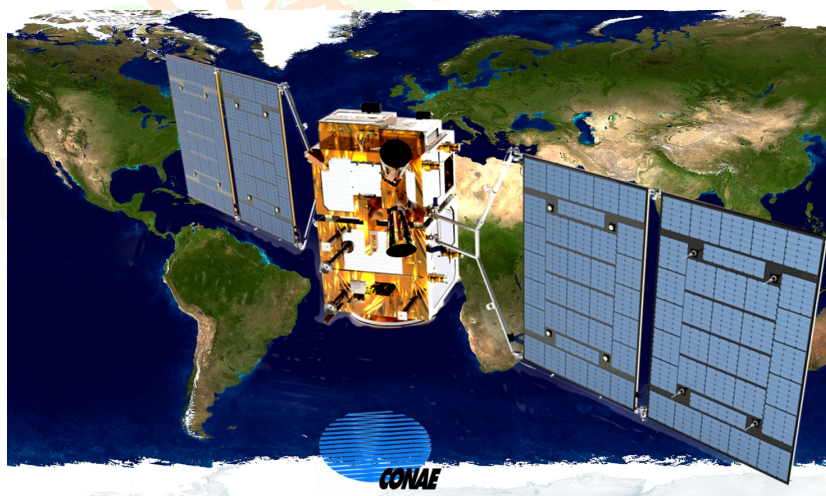


Fig. 1 - Ilustración del satélite SABIA-Mar 1 con sus paneles solares desplegados (Gentileza: CONAE).

Paneles solares

Al igual que para los sensores, la CONAE nos convocó para la provisión, junto con INVAP, de los *paneles solares*. Si bien el satélite funciona consumiendo la electricidad (en corriente continua) aportada por sus baterías, la recarga de estas es realizada por los paneles solares. En este caso serán cuatro, con un área de 2,15 m² cada uno, dispuestos en dos alas, una a cada lado del cuerpo del satélite. Estos paneles están compuestos por celdas solares comerciales de

triple juntura diseñadas para uso en el espacio, y tienen una eficiencia de conversión (rendimiento) del orden del 30%. Son interconectadas y ensayadas por nosotros para lograr los valores de tensión y corriente requeridos por el satélite. Además, en CNEA se realiza toda la integración eléctrica de celdas, cables y componentes requeridos para el funcionamiento de los paneles solares en los sustratos que son suministrados por INVAP, junto con los mecanismos de fijación y despliegue. También realizamos las mediciones e inspecciones que permiten asegurar que los paneles y sensores cumplan con los requerimientos de diseño. Para definir el sistema de potencia y el tamaño de los paneles solares, se deben analizar distintas variables. Se debe calcular la *potencia* que requiere el funcionamiento del satélite y todos sus sistemas. Además, conociendo la *órbita* (o sea, el camino que recorrerá el satélite alrededor de nuestro planeta), se puede calcular en promedio, de cuánta energía solar dispondrán los paneles en cada una. Otro parámetro de diseño es el tamaño reducido de la *cofia*⁶ del vehículo lanzador, que exige que el satélite viaje con los paneles plegados y con mínima envolvente (superficie externa). Otro requerimiento importante de todas las misiones espaciales es que su peso sea el menor posible, ya que el costo de puesta en órbita es directamente proporcional al mismo. Por este motivo, el sustrato o soporte mecánico del panel solar es de un *material compuesto*⁷ muy resistente y liviano, que posee la estructura de un panal de abejas (por ello se lo llama "honeycomb") y tiene caras de fibra de carbono (Fig. 3). Una vez terminados (se estima a principio de 2023), los paneles serán enviados, junto a los sensores solares, a distintos laboratorios del país (VENG en Córdoba, CEATSA e INVAP en San Carlos de Bariloche) para completar lo que se denomina *campana de aceptación de los paneles solares*. Esta campaña consiste en la realización de una serie de ensayos y verificaciones (ciclo térmico en vacío, vibraciones, entre otros), para simular en tierra las condiciones que sufrirán, tanto durante el lanzamiento como en órbita. De esta forma nos aseguramos que los paneles y sensores solares funcionarán correctamente durante toda su vida útil.

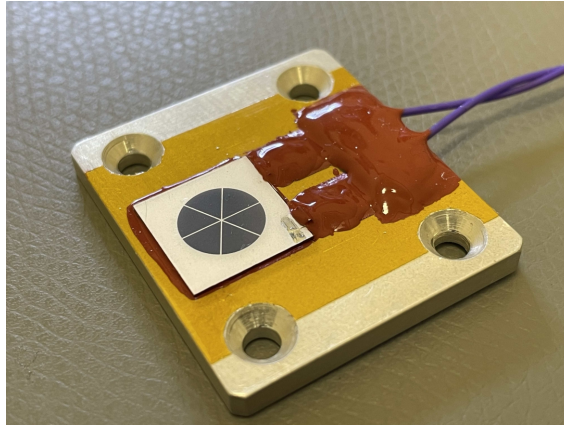


Fig. 2 - Sensor solar de posición fabricado en CNEA, montado en la misión SAOCOM 1A. (Gentileza: DES-CNEA)

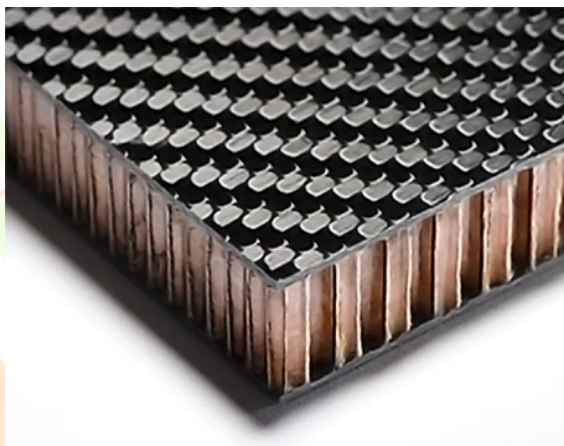


Fig. 3 - Sustrato "honeycomb" con caras de fibra de carbono. (Fuente: Nomex - DuPont)

REFERENCIAS

- 1 "Una mirada a los desarrollos de paneles y sensores solares espaciales", del mismo autor.
- 2 <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/2018/1026-avances-mision-sabia-mar>.
- 3 Toda misión espacial tiene lo que se denomina "segmento de vuelo", que abarca todo lo que va al espacio. Por otro lado, el "segmento de Tierra", que es todo lo que no vuela, pero que es necesario para que la misión funcione.
- 4 Es una órbita geocéntrica que, combinando altitud e inclinación, logra que el satélite pase sobre una determinada latitud terrestre a la misma hora solar local.
- 5 Ver también la Hojita "Una mirada a los sensores para satélites artificiales".
- 6 Compartimiento donde estará alojado el satélite, dentro del vehículo lanzador.
- 7 Ver también la Hojita "Una mirada a los materiales compuestos".

SIGLAS EMPLEADAS

- CEATSA: Centro de Ensayos de Alta Tecnología S. A.
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales
 DES: Departamento Energía Solar (Centro Atómico Constituyentes - CNEA)
 UNSa: Universidad Nacional de Salta
 VENG: Vehículo Espacial Nueva Generación S.A.