

Una mirada a la energía fotovoltaica para pequeños satélites artificiales

Desde 2001, el Departamento Energía Solar (DES) de la CNEA en el Centro Atómico Constituyentes (CAC) desarrolla paneles solares de uso espacial, principalmente para los satélites científicos de CONAE, todos de observación de la superficie de nuestro planeta y en el marco del Plan Espacial Nacional. El DES ya ha fabricado los paneles solares fotovoltaicos de las misiones SAC-D, SAOCOM 1A, SAOCOM 1B¹ que aportan al satélite la energía necesaria para poder operar. En la actualidad está trabajando para la misión Sabia-Mar1 a lanzarse en 2024. El DES cuenta para ello con un laboratorio del tipo área limpia, especialmente preparado para la integración de paneles solares de uso espacial. Algo así como un quirófano, con temperatura y humedad controlada, donde también un sistema de filtrado limita la cantidad de polvo en suspensión, con el fin de que los paneles no se contaminen, ni se ensucien.

La era de los “smallsats”²

Desde que la ex URSS puso en órbita en 1957 el Sputnik I, el primer satélite artificial del mundo, la concepción de las misiones espaciales no tripuladas ha ido cambiando a través del tiempo. Según algunos expertos, en los últimos años surgió la era del “New Space”, de la mano de misiones espaciales pequeñas y comparativamente de muy bajo costo, impulsada principalmente por el sector privado y con fines comerciales. La concepción del modelo es simple. Se trata de reemplazar los enormes y costosos satélites de gran porte, de infalible confiabilidad y de décadas de desarrollo, por redes satelitales compuestas por pequeños satélites (“smallsats”) que trabajan en forma relacionada. Su principal ventaja radica en el bajo costo, tanto de manufactura como de puesta en órbita. Como son muy pequeños y livianos pueden enviarse muchos en un mismo cohete lanzador, o eventualmente pueden viajar como cargas secundarias de otras misiones espaciales. Por último, el operar en redes brinda robustez y confiabilidad, dado que la



Autor **Hernán Socolovsky**

Ingeniero Electrónico (UTN-FRBA)
 Doctor en Ciencia y Tecnología –
 Mención Física (IS)
 Jefe Departamento Energía Solar –
 (CAC-CNEA)
 Especialista en energía solar
 fotovoltaica
 Profesor en las carreras de
 Ingeniería Electrónica y Espacial
 (ECyT – UNSAM)

falla de una unidad, no implica la pérdida del sistema. Normalmente, el objetivo es proveer un servicio determinado (por ejemplo: Internet, imágenes visibles o de radar) de algún sitio de la Tierra en tiempo real.

Argentina y la “New Space”

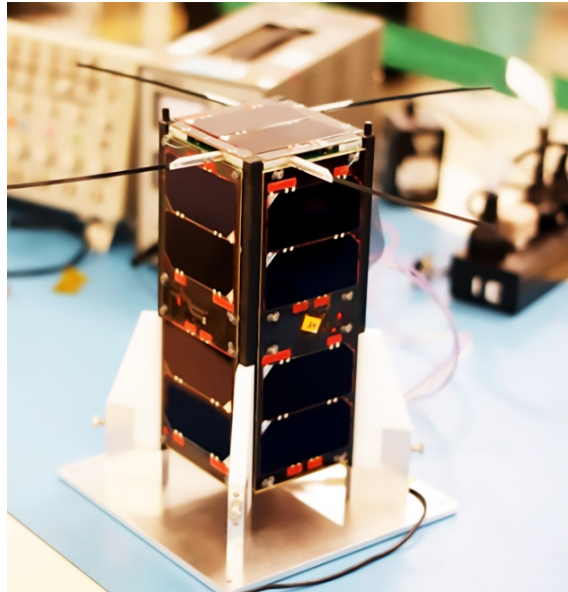
En 2013, la primera empresa privada argentina en el rubro lanzó al espacio el Capitán Beto, satélite del tipo “cubesat”³, de 10 cm de lado, resultando su primero en órbita. Posteriormente la empresa desarrolló artefactos de mayor tamaño hasta alcanzar en 2016 las dimensiones de sus actuales satéli-



Personal del DES junto con el CEO de InnovaSpace y la maqueta a escala 1:1 del picosatélite San Martín, en el laboratorio del DES del Centro Atómico Constituyentes. (Fuente: CNEA)

tes de observación, entre ellos los bautizados por el público mediante concurso abierto: Fresco, Batata y Milanesat. El negocio de esta empresa, que actualmente alcanzó la instancia de unicornio⁴, es mantener actualizado al cliente con imágenes de alta resolu-

ción del sitio requerido, a intervalos predefinidos. Entre sus variadas aplicaciones, una de las más utilizadas es el seguimiento de la evolución de un determinado agro cultivo. Para asegurar el cumplimiento de este objetivo se necesita cientos de satélites formados en red, ya que un satélite sobrevuela el mismo sitio cada 8 días. Pero el desafío de la industria espacial en materia de “smallsats” ha ido incrementando paradójicamente en dirección a la disminución del tamaño. Hoy en día algunos de estos “cubesats” caben en la palma de la mano, como el San Martín, picosatélite⁵ puesto en órbita en enero pasado, por una flamante empresa que emergió en Mar del Plata. En este caso, la empresa apunta a brindar servicios de datos mediante una *constelación de picosatélites*, capaces de recibir y transmitir directamente a la tierra, información digital como Internet o servicios de telefonía. El desafío aquí también radica en lograr una constelación con cientos de pequeños satélites sucesivos, para poder disponer de datos en forma continua, ya que la pasada de uno sobre un determinado lugar, dura solo pocos minutos. En todos los casos son satélites de órbita baja (600 km de altitud).



“Manolito” - Segundo “cubesat” argentino de 10 x 10 x 30 cm³. Cuenta con paneles solares desarrollados en el DES/CNEA. (Fuente: Satellogic)

El DES (CNEA) también en lo pequeño

El DES ha acompañado a este sector emergente desde sus inicios, aportando con el desarrollo de paneles solares “a medida” para sus misiones. Todas las del actual unicornio hasta el Milanestat, contienen módulos fotovoltaicos desarrollados en CNEA, mostrando excelente desempeño de operación. Más recientemente hemos provisto a la empresa marplatense de paneles solares para el San Martín, y ya se ha acordado proveerle paneles solares para sus próximas diez misiones, cinco de ellas a lanzarse durante 2022. Se puede resumir que hemos pasado de construir paneles compuestos por más de 3.000 celdas como los del SAOCOM, al otro extremo de cubrir con tres celdas el cuerpo de un picosatélite. Por último, cabe destacar que los “smallsats” resultan una extraordinaria plataforma de ensayos para universidades e instituciones de investigación y desarrollo, ya que su bajo costo permite el acceso al espacio a experimentos y proyectos de estudiantes, probando nuevas tecnologías o prototipos. En ese

sentido, ya hay en Argentina universidades como la UNSAM, la UNLP y otras, que han accedido a fuentes de financiamiento para el desarrollo de “cubesats”, y que ya han acordado con el DES la provisión de paneles solares para generar su propia energía. En dirección de los *smallsats* también está el negocio del actual hombre más rico de planeta, quien a través de su red de satélites “Starlink”, intenta proveer servicios de Internet con cobertura global.

*Con una mirada ambiciosa al cielo de los *smallsats*, quizás algún día al DES le toque proveer paneles solares también a dicha red... ¿por qué no?*

REFERENCIAS

- 1 El peso del SAOCOM es aproximadamente de 3.000 kg.
- 2 Satélite artificial de baja masa y tamaño.
- 3 Nanosatélites cuya estructura es escalable en cubos de 10 cm de arista y masa menor a algunos kilogramos.
- 4 Se reconocen con este nombre a las empresas que alcanzan una valoración de 1.000 millones de dólares, sin tener presencia en la Bolsa de Valores.
- 5 Picosatélites cuya estructura es escalable en cubos de 5 cm de arista y masa inferior al kilo.

ABREVIATURAS

- CAC: Centro Atómico Constituyentes
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales
 IS: Instituto Sabato (CNEA/ UNSAM)
 UNLP: Universidad Nacional de La Plata
 UTN-FRBA: Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires
 UNSAM: Universidad Nacional de San Martín