





## ☒ RADARES DE APERTURA SINTÉTICA

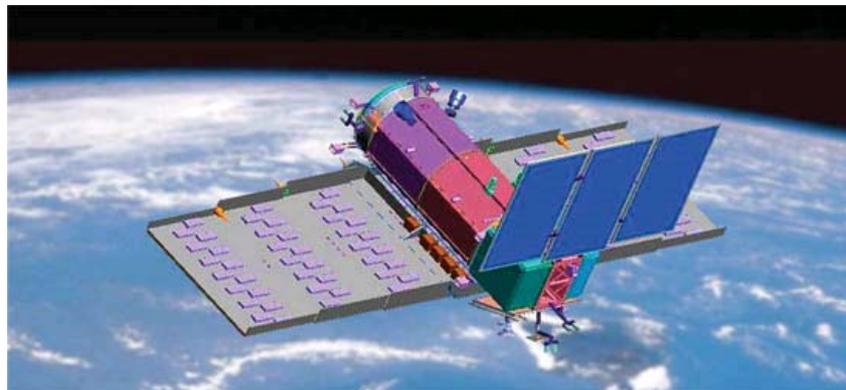
- ☒ Introducción
- ☒ Monitoreo y control de grandes espacios
  - Radar Inkan
  - Radar MET 1
  - Radar SAR del SAOCOM
  - Consola radar Itrokom
  - Plataforma óptica Plates
  - Control forestal Haukanken
- ☒ Control fiscal y corporativo
- ☒ Defensa



Una vez desplegada toda la constelación SIASGE, sus seis satélites compartirán exactamente el mismo plano orbital, con un tiempo de hora y media para hacer un giro completo alrededor del globo, pasando sobre ambos polos. Si se considera este plano como fijo y la Tierra como un objeto que gira adentro del mismo, se entiende por qué la constelación logrará imágenes cada 12 horas de cualquier punto de la superficie terrestre.



Esta infografía explica cómo la combinación de bandas X y L permite entender fenómenos naturales de alta complejidad desde el espacio, y las aplicaciones de esta capacidad a la agricultura y al control de catástrofes.



Vista esquemática del SAOCOM2 en vuelo. Nótese el tamaño de la antena del radar SAR-L, que en pleno despliegue mide 25 metros cuadrados

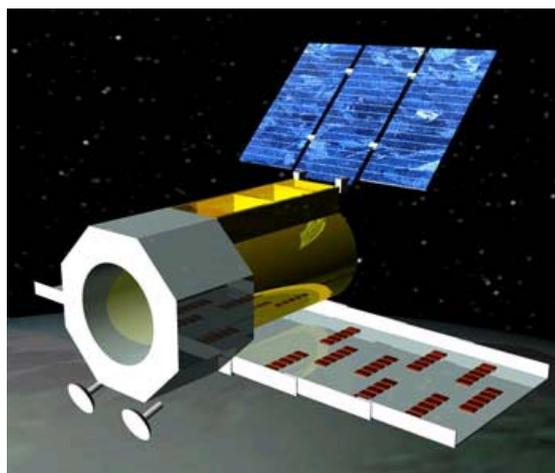
La "joya de la corona" de la capacidad radarística de INVAP es, por ahora, su participación en la electrónica de los radares espaciales SAR, o "de apertura sintética". Dos de tales aparatos están siendo desarrollados por la Argentina, un trabajo común de la **Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)**, la **Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)**, el **IAR (Instituto Argentino de Radioastronomía)** e INVAP, y volarán a bordo de los futuros satélites SAOCOM.

En capacidad de observación de la Tierra, ambos SAR le darán a nuestro país el ingreso a un club muy reducido: por el momento, sus únicos miembros son los **Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Japón** y el trío de **Alemania, Italia e Inglaterra**, tres pilares tecnológicos de la **ESA (Agencia Espacial Europea)**. Es más, tales miembros llegaron a serlo por investigación y desarrollo propios, ya que los radares SAR se consideran estratégicos: el "know-how" para hacerlos no se vende ni se compra, aún entre países fuertemente aliados. Y por supuesto, es mucho más difícil desarrollar un radar SAR que un secundario o un 3D de los habituales en aeropuertos.

Los radares SAR tienen tres particularidades:

- Funcionan en base a microondas.
- Emiten haces móviles pese a tener antenas fijas (algo indispensable en el espacio, donde se trata de eliminar piezas con movimiento).
- Los haces suelen "barrer" sus blancos en forma oblicua, generando lugares de mayor iluminación y otros de sombra.

Los débiles ecos generados, amén de un hardware y software de gran complejidad, permiten luego que en la estación receptora se generen imágenes de gran contenido informativo. Pueden tener mayor tridimensionalidad y profundidad que las imágenes ópticas, y a diferencia de éstas, se obtienen pese a la oscuridad nocturna, las nubes u otras formas de humedad atmosférica, el humo o el camuflaje deliberado. Por último, el tipo de interacciones eléctricas entre las microondas y el blanco iluminado permiten incluso saber hasta qué materiales lo componen.



La antena SAR-L, ahora vista desde arriba, muestra en rojo sus elementos radiantes. El consumo de energía del radar obliga a un uso medido del mismo, de aproximadamente diez minutos por órbita

La resolución de un SAR depende de la longitud de onda de las microondas y del tamaño de la antena. Con microondas cortas se puede tener imágenes de buena resolución sin tener que echar mano de antenas desmesuradas, y ésa es una de las razones por la cual los "países SAR" optan por la banda X, de microondas de alrededor de dos o tres centímetros. Incluso con antenas de tamaño modesto, estos satélites discernen sin problemas objetos chicos, y generan información de posible uso dual.

Los radares SAR de los satélites SAOCOM, en cambio, operan en banda L, con microondas de 23 centímetros, que incluso con una antena gigante –de 25 metros cuadrados– sólo detectan objetos de por lo menos 10 metros de tamaño o mayores. La información que generen los SAR argentinos es, por ende, de bajo valor militar pero –como se verá– alta utilidad en asuntos de medio ambiente. El diseño radioeléctrico de estas antenas lo ejecutó el IAR, su compleja ingeniería de construcción y despliegue es obra de la CNEA, y en verdad, pocos objetos artificiales en órbita tendrán semejante tamaño. Como se suele decir, un SAOCOM es una antena con un satélite pegado.

Para suministrar la energía a antenas tan grandes, se requiere de células fotovoltaicas de alta duración y eficiencia y superficie acordeamente grande, obra en este caso de la **CNEA**; amén de baterías de considerable peso. Debido a tantas dificultades técnicas, sólo dos países han encarado el desarrollo de radares **SAR** espaciales en banda L: **Japón**, con un satélite experimental académico ya en órbita, y la **Argentina**, con los dos mencionados en construcción, y cuya finalidad será económica y de gobierno.

Como se explica en la pantalla "**Misiones SAOCOM**" de la sección aeroespacial de este mismo sitio-web, y como se subraya en las infografías (gentileza de **CONAE**) que acompañan esta pantalla, la banda L puede penetrar el terreno y detectar agua subterránea, o el contenido acuoso de la vegetación, cosa que las microondas más cortas, como las X o las C, no logran. Eso hace de la banda L un medio de información muy potente para la agricultura, el manejo del medio ambiente y la prevención, seguimiento y gestión de catástrofes naturales y antrópicas.

La acción coordinada de los satélites-radar italianos **COSMO-Skymed** y los argentinos **SAOCOM**, en el marco del **SIASGE**, o **Sistema Ítalo Argentino de Seguimiento y Gestión de Emergencias**, permite obtener imágenes que combinan las bandas X y L, y esta suerte de "**visión binocular**" le dará a las agencias espaciales de ambos países un sitio único dentro de la industria de la observación terrestre, al menos por un tiempo.

La idea de combinar imágenes X y L la han tenido también otros actores espaciales: la **NASA** acaba de anunciar una misión con banda L para el 2014, y la **ESA** tiene un satélite **TerraSAR** con radar X ya en órbita, y detenida "sine die" la construcción de su contraparte con radar L. Por ahora, la ventaja en este campo la tiene el binomio italo-argentino.

Entre las varias entidades argentinas que trabajaron en este asunto, la parte de **INVAP** es doble: está a cargo de la electrónica central del radar **SAR-L**, es decir de la generación de pulsos y la definición de modos de operación a muy alta velocidad. Pero además, está construyendo una plataforma capaz de albergar algunos componentes descomunales sin que el satélite, en su conjunto, sobrepase las dos toneladas de peso, porque eso obligaría a contratar el lanzamiento dentro del sector más caro del mercado de puesta en órbita.

Por todo ello, el **SAOCOM** es el primer vehículo espacial argentino cuya plataforma hace uso estructural intenso de la fibra de carbono, pura o combinada con "**honeycomb**" (estructura de panal de aluminio). Por lejos, este tipo de satélite ha sido uno de los mayores desafíos de **INVAP** hasta la fecha.

Copyright © INVAP Todos los derechos reservados

[Inicio](#) | [Aviso Legal](#) | [Contáctenos](#) | [Mapa del Sitio](#) | [Novedades](#) | [Comunidad](#) | [Descargas](#) | [Configuración](#) |