

# **ARSAT: La iniciativa estatal para el desarrollo de tecnología de avanzada**

Por: Maximiliano Marques.

## **Introducción**

“Quiero dirigirme a todos mis compatriotas con un gran orgullo. Pensaba que uno siente que los sueños sólo ocurren cuando está dormida, pero hoy los sueños vemos que también se pueden tocar cuando una está despierta. Fue, lo que me pasó cuando vi despegar de tierra el ARSAT número 1”, manifestó la presidente Cristina Fernández de Kirchner por Cadena Nacional tras observar la transmisión oficial del lanzamiento desde su despacho en la casa de Gobierno. Saludó y felicitó a todos los científicos y agregó: “Somos el primer país latinoamericano capaz de producir un satélite geo estacional”. Asimismo, recordó: “Parecía una utopía, una cosa de locos pero acá estamos en el 2014 poniendo en órbita el primer satélite geo estacional en materia de comunicaciones que va a cubrir a toda la Argentina y que va a tener cierto alcance para Uruguay, Paraguay y Chile”. Preciso que el satélite demandó “una inversión de más de u\$s 1.200 millones de pesos”, que fue “hecho íntegramente en la Argentina por INVAP, que es la única firma autorizada por la NASA” para construir satélite. Y dijo: “Estoy muy contenta porque estoy segura que los satélites no se pueden derogar y es una conquista de todos los argentinos”, y agregó: “las alas de ARSAT están desplegadas, las alas de la Argentina están desplegadas. Las alas de la Patria están desplegadas”. Y finalizó recordando que el satélite va a ser controlado desde la planta de Benavidez y que además se creó en la Argentina un centro de pruebas; “Todas las pruebas se hacen en la Argentina, construido por argentinos con tecnología argentina”.

## Plan Espacial “Argentina en el Espacio 1995-2006”

En **1993**, el gobierno argentino, a través de una licitación internacional inició la operación del Sistema Satelital Nahuel, para ocupar la posición orbital 81° Oeste, órbita geoestacionaria asignada a la Argentina por la Unión Internacional de Telecomunicaciones<sup>1</sup>. Dado que las posiciones geoestacionarias son un recurso estratégico muy valioso y extremadamente escaso, los países a los que se les asigna una posición orbital corren el riesgo de perderla si no la ocupan y explotan en un lapso de tres años. Con la participación de dos de los operadores de satélites más importantes del mundo, Intelsat y Panamsat, la ganadora de esa licitación fue la empresa Nahuelsat S.A., que por intermedio de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, se le transfirió la licencia de operar en posiciones orbitales argentinas durante 24 años; había sido fundada un año antes por las empresas europeas, Daimler-Benz Aerospace (de Alemania), Aerospatiale (de Francia) y Alenia Spazio (de Italia) convirtiéndose en el primer operador comercial de satélites argentinos y la única empresa íntegramente conformada con capital privado de América latina<sup>2</sup>. Ese año la compañía inició el Programa Nahuel Transitorio comprando a Canadá los satélites Anik C1 y C2 que cubren Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay y el Sur de Brasil, renombrándolos Nahuel C1<sup>3</sup> y Nahuel C2<sup>4</sup>.

### Lanzamiento del Nahuel-1<sup>a</sup>

Las empresas Dornier Satellitensysteme-Flugzeugwerke (de Alemania) y Aérospatiale (de Francia) comenzaron con la construcción del Nahuel 1A y a principios de 1996 el personal de NahuelSat S.A. comenzó a capacitarse en Argentina, sobre simuladores, para realizar el lanzamiento y puesta en órbita. En la noche del 30 al 31 de enero de 1997, tras 250 millones de dólares de inversión, fue lanzado el satélite Nahuel 1A<sup>5</sup>, primer satélite de telecomunicaciones argentino desde el puerto espacial europeo de Kourou (Guyana Francesa) con el lanzador Ariane 4<sup>6</sup> de la empresa Arianespace<sup>7</sup>, lanzador europeo que, desde hace décadas, cubre las 2/3 partes de los lanzamientos de satélites comerciales en el mundo.

El 6 de febrero de **1997**, a 120 horas de su lanzamiento, el satélite Nahuel 1A desplegó con éxito sus paneles solares que permitirían generar la energía eléctrica

---

<sup>1</sup> Fundada en 1865, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), con sede en la ciudad de Ginebra en Suiza es el organismo encargado de establecer los criterios para la asignación de posiciones orbitales, proceder a su asignación y verificar su uso eficiente; y de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras. Desde 1947 es el organismo especializado en telecomunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

<sup>2</sup> La empresa Nahuelsat S.A. tenía como socios a la Corporación Financiera Internacional (del Grupo Banco Mundial), Lam-pebank, GE Capital Global Satélites, Inc., Telecom Argentina, grupo Banco Provincia, Grupo Bisa y Antel (de Uruguay).

<sup>3</sup> También conocido como Telesat 9 y Brasil 1T fue fabricado por la empresa americana Hughes y fue lanzado al espacio el 12 de abril de 1985 utilizando el Discovery.

<sup>4</sup> También conocido como Telesat 7 fue fabricado por la empresa americana Hughes y fue lanzado al espacio el 18 de julio de 1983 utilizando el Challenger.

<sup>5</sup> El Nahuel 1A fue construido en Europa, pesó 1.790 kg al despegue y estaba equipado de 18 repetidores en banda KU, tendría una duración de vida superior a los 12 años (su vida útil finalizó en 2010). Fue construido por Dornier Satellitensysteme-Flugzeugwerke (de Alemania) y Aérospatiale (de Francia)

<sup>6</sup> El Ariane 4 mide 58,4 m de altura, con una masa, al despegue, de 418 toneladas.

<sup>7</sup> Arianespace inyectó al Satélite Nahuel 1A en su órbita geoestacionaria de transferencia (perigeo a 200 km, apogeo a 36.000 km), en el plano del Ecuador a 71,8° de longitud oeste.

necesaria para su operación, y se colocó con éxito, normalidad y gran precisión en su órbita geoestacionaria luego de varios comandos y operaciones de posicionamiento enviados desde la estación terrena de NahuelSat en Benavídez, en la Provincia de Buenos Aires. Luego se realizó una operación de "drifting" para colocarlo a los 71,8° de longitud oeste, las pruebas de telemetría y control como también de los transpondedores (los receptores-transmisores que acarrean la señal y finalmente la transferencia del tráfico del sistema transitorio al definitivo (Nahuel 1A).

El lanzamiento del satélite Nahuel 1A, afianzó geopolíticamente a la Argentina en la región, ya que se convirtió en el quinto país del continente americano con un sistema satelital doméstico de telecomunicaciones, después de USA, Canadá, México y Brasil. El satélite Nahuel 1A, ocupando posiciones orbitales argentinas con coberturas desde la Antártida hasta el sur de los Estados Unidos y se completa con convenios de reciprocidad con Solidaridad, de Telecom-Telegrafos de México, Brasilsat, de Embratel de Brasil; e Hispasat, de España, constituyendo una importante red de telecomunicaciones en América y en el mundo; y un programa de cooperación y asistencia con la empresa Antelco de Paraguay.

## Nahuel 2

Cuando la Argentina sólo podía utilizar la posición orbital 72, NahuelSat<sup>8</sup> se interesó en la posición orbital 81 también, ya que "ilumina" a toda América, longitudinalmente, con una franja que va desde Estados Unidos hasta la Argentina. Si nuestro país podía hacerse de esa órbita, querría decir que podría empezar a tener clientes norteamericanos, ofrecer servicios satelitales en el Hemisferio Norte. El 05 de Junio de **1998**, el entonces presidente argentino Carlos Menem firma en Washington un acuerdo de reciprocidad que establecía que, por un lado, Estados Unidos, que era la poseedora de la posición orbital 81, se la cedía a la Argentina a cambio que permitiera a la empresa DirecTV ubicar un satélite que tuviera penetración en nuestro país. Ese año, la empresa norteamericana comenzó con la transmisión del Mundial de Fútbol que se jugaba en EEUU. Carlos Menem dijo: *"hasta hace poco era muy difícil llegar a lugares remotos de nuestro país, con su inmensa geografía; me es muy grato poder decir que a partir de este momento se está en condiciones de llegar con la señal de televisión a toda la Argentina"*. El 27 de noviembre, mediante la resolución N° 2593, se le asigna la posición 81° Oeste a Nahuelsat S.A.

---

<sup>8</sup> La compañía tuvo varios cambios en su estructura societaria. La empresa norteamericana GE Americom (GE por General Electric) que comenzó teniendo una participación en el paquete accionario de 3,3 y llegó al 28,75% se transformó en SES Americom que tenía 17 satélites en órbita.

A fin de cumplir con la parte Argentina, NahuelSat se ofreció a construir el Nahuel 2 para ocupar la posición cedida por EEUU en el acuerdo. La empresa comenzó con rondas de consultas con las principales constructoras de satélites en el mundo. La Argentina consideró a siete empresas, cuatro norteamericanas: Boeing Satellite Systems, Lockheed Martin, SSL (Satellite System Loral) y Orbital Sciences, que estaban ligadas a la industria militar, y eran proveedoras de satélites comerciales; y tres europeas: Thales Alenia Space (multinacional de origen francés antiguamente llamada Aeroespacial, constructora de los misiles Exocet ), un conglomerado de origen franco-alemán, que construye los Airbus, y OHB, una empresa de origen alemán sostenida económicamente por la agencia europea del espacio que se ha ocupaba de la construcción de satélites más chicos; hubo aparte dos rusas y una china, pero al no recibir invitación se presentaron a través de Thales Alenia Space. Estas empresas, para ganar, presentaban “manuales” técnicos detallados de sus satélites y capacitaban a los ingenieros, físicos y técnicos argentinos, que iban aprendiendo cómo se construía un satélite de estas características.

Para no perder la posición orbital de 81° de longitud Oeste estaba previsto un segundo satélite El Nahuel-2 debía estar en el espacio antes de **2002**, pero la empresa NahuelSat no logró ponerlo en el aire. Ante esta situación el gobierno nacional, el 18 de agosto de **2004**, tomó la decisión política de revocar a NahuelSat S.A, por razones de ilegitimidad, esa posición. El país negoció una prórroga del plazo hasta el 19 de octubre de **2005**, fecha en que se perderían los derechos sobre esa codiciada condición espacial que permite dar comunicaciones y TV a toda América, incluido Estados Unidos. Muchos países pretendieron la posición asignada a la Argentina, pero el caso más destacable fue el del Reino Unido que había elevado un reclamo para obtener dicha posición. Las gestiones de Argentina ante la U.I.T. fueron exitosas y se logró preservar la posición 81° longitud Oeste. Argentina pudo ocupar su espacio alquilando a Venezuela por 2,1 millones de dólares estadounidenses el satélite Anik E2.

## **Creación de ARSAT**

Tras la aprobación del Senado de la Nación Argentina, el 29 de septiembre de 2005 la Cámara de Diputados aprobó el 05 de Abril de **2006** la ley 26092 que crea Empresa Argentina de Soluciones Satelitales (ARSAT S.A.). Fue apoyada por el bloque oficialista del Frente para la Victoria, y por la UCR y el socialismo con disidencias. En el Interbloque Propuesta Federal, de Mauricio Macri, y en ARI, de Elisa Carrió, se opusieron al proyecto y cuestionaron que la mayor parte de la nueva empresa quede en manos privadas y objetaron las atribuciones y la falta de control sobre la distribución de las posiciones orbitales.

ARSAT sería una empresa de carácter mixto, con tres clases de acciones. El Estado, que poseerá un 7 por ciento de la compañía con 50.000 títulos clase "A" de los cuales el 98% corresponde al Ministerio de Planificación, Inversión Pública y Servicios, y el 2% restante, al Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, reteniendo la acción de oro. Las 610.000 acciones clase "B", que serán mayoría de la empresa, podrán ser adquiridas por el sector privado por medio de concurso público, iniciativa privada u oferta pública de acciones. La compañía estatal comenzó a funcionar a partir de un aporte del Tesoro de 50 millones de pesos, dinero que en realidad salió de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC).

Tiene a su cargo la implementación de todos los medios necesarios para el diseño de los satélites geoestacionarios de telecomunicaciones, su desarrollo, construcción en el país, lanzamiento y puesta en servicio en las posiciones orbitales (y bandas de frecuencias asociadas) que resultaren asignadas a la Argentina por U.I.T. y la correspondiente comercialización de los servicios satelitales y conexos, que incluyen la provisión de servicios y distribución de señales de TV, radio e Internet en el país.

Siguiendo su objeto social, quedó a cargo del desarrollo del Sistema Satelital Geoestacionario Argentino de Telecomunicaciones (SSGAT), que implicaba el diseño y construcción en el país de sus primeros satélites de este tipo, su lanzamiento y puesta en órbita y la comercialización de los servicios satelitales y conexos.

La creación de ARSAT no puede desvincularse del trabajo que en los años previos venía realizado el gobierno nacional en defensa de las posiciones orbitales geoestacionarias asignadas a la Argentina, valoradas como un recurso escaso y estratégico con fuerte impacto socio-económico; ni del compromiso de sus políticas públicas con el desarrollo de la industria satelital local.

## Final del Nahuel-1A

En Octubre de **2006** ARSAT realizó una compulsión de ofertas entre ocho operadores satelitales (Intelsat, SES Global, Telesat, Eutelsat-Hispasat, Loral, StarOne, Telespazio y la israelí Spacecom-Amos) para que ofrezcan continuidad de servicios a los clientes del satélite, Nahuel 1, cuya vida útil estaba por terminar, y para que coloquen una unidad en 81° para dar servicios en Norteamérica. Las dos propuestas finalistas fueron Intelsat y SES Global. Finalmente le fue asignada a SES Global ya que el satélite AMC 6 de SES Americom lanzado en el año 2000 estaba en la misma posición orbital (72°) que el Nahuel 1. AMC 6 tenía una pisada parcial en Latinoamérica, y sólo debería reenfocarlo hacia el sur. SES cobró casi u\$s 12 millones anuales para continuar conectando a los usuarios, que le dejaban a ARSAT unos u\$s 15 millones anuales en facturación. Tras los problemas que enfrentó NahuelSat, ante una falla irreversible del sistema de propulsión, en agosto de **2007**, fue transferida a SES World Skies, quien colocó el satélite AMC-6 para seguir prestando los servicios de satélite para la Argentina desde el Nahuel 1A hasta el final de su vida útil que se produjo en abril de 2010.

Otra opción que se barajó para la posición orbital 81°, fue la adquisición del satélite, siguiendo el caso boliviano. El gobierno chino le vendió el satélite a Bolivia por 302 millones de dólares, pagaderos con un anticipo del 15% al contado y el resto con un crédito chino a quince años con un plazo de gracia de tres. Los bolivianos tenían la posibilidad de generar dinero al vender los servicios que ofrece su satélite por lo que no sólo les daría servicios sino también un costo fiscal acotado. La opción de compra fue descartada por Argentina.

En el año **2007** se absorbió Nahuelsat S.A. y las obligaciones que habían sido encomendadas a esa empresa con anterioridad, lo que le dio a ARSAT vasta experiencia en operación satelital de telecomunicaciones.

## ARSAT 1-A

El 7 de diciembre de **2006**, ARSAT firmó el contrato para que INVAP S.E. sea el contratista principal para el desarrollo de la plataforma satelital geoestacionaria. El acuerdo estableció la primera etapa del proyecto de lo que sería el satélite argentino ARSAT-1, que supone la de definición conceptual de la ingeniería. INVAP (Investigación Aplicada) Sociedad del Estado, es una empresa argentina cuyo único propietario y accionista es la provincia del Río Negro creada en 1976 mediante un

convenio entre la provincia y la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina (CONEA), naciendo como un proyecto de egresados del Instituto Balseiro. Su nombre inicial fue Investigaciones Aplicadas, el que luego fue transformado en INVAP, el cual es actualmente su designación oficial. Es una empresa de alta tecnología dedicada al diseño, integración, y construcción de plantas, equipamientos y dispositivos en áreas de alta complejidad como energía nuclear, tecnología espacial, tecnología industrial y equipamiento médico y científico y es considerada como una de las mejores instituciones científicas del mundo y la más prestigiosa en América Latina. Su sede se encuentra en la ciudad de San Carlos de Bariloche, donde posee sus oficinas con sus equipos de administración y diseño, talleres, laboratorios y salas de integración de satélites.

Si bien INVAP, contaba con experiencia previa en satélites de observación de la Tierra, con este proyecto asumió un desafío mayor: la integración de satélites geoestacionarios que orbiten a 36.000 km de distancia de la Tierra y tengan una duración aproximada de 15 años. Para ello, fue fundamental la experiencia de los ingenieros satelitales de ARSAT en operar satélites geoestacionarios de telecomunicaciones quienes, además de especificar los satélites, también siguieron técnicamente todo el proyecto, controlando tanto el diseño como los procesos utilizados y los ensayos medioambientales.

El 28 de agosto de **2008** se firmó en la Casa Rosada un nuevo contrato entre INVAP y ARSAT que complementa el acuerdo firmado en el 2006 y establece las líneas principales para continuar con las fases II, III y IV del satélite geoestacionario argentino de Telecomunicaciones, cuya primera fase acababa de concluir. El acuerdo establece que la empresa ARSAT confía a INVAP el diseño y la fabricación del satélite ARSAT-1, el primero en su tipo que cubrirá la posición N° 72 cuando sea puesto en órbita. El proyecto determina que posteriormente los satélites ARSAT-2 y ARSAT-3 ocuparán la posición N° 81. La segunda etapa contemplada en el contrato implicaba la ingeniería de detalles, fase se superpondría con la tercera que constaba de la construcción del satélite y la cuarta que era la puesta en órbita del sistema mediante la contratación de un vector a partir de un proceso licitatorio. Estas tres últimas etapas implicarían una inversión que ronda los 270 millones de dólares, de los cuales los primeros 54 millones serán aportados por el Estado nacional, partidas que estarían incluidas en los presupuestos 2009 y 2010. El gerente general de INVAP, Héctor Otheguy, destacó que *“es un gran orgullo contar con este contrato y trabajar junto a ARSAT para llevar adelante el proyecto. Representa un compromiso de dar respuesta en tiempo y forma”*. Además, dijo que *“esta es una nueva muestra de confianza del Gobierno nacional. Argentina tiene antecedentes de casi dos décadas de trabajar con satélites de observación, que son más pequeños y menos complejos, pero que nos prepararon para dar este salto. Cuando este proyecto este concretado esto nos abrirá la posibilidad de exportar no solo satélites de observación, sino también de telecomunicaciones”*, indicó

Para lanzar un satélite no basta con diseñarlo y producirlo. También hay que ensayarlo y comprobar que todo funciona como fue previsto. Para esto, ARSAT e INVAP crearon en **2010** el Centro de Ensayos de Alta Tecnología (CEATSA). Antes de la creación de CEATSA, los satélites argentinos de observación se ensayaban en el Laboratorio de Integración y Test (LIT) del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de Brasil. El diseño y la producción en Argentina de los satélites de telecomunicaciones cambiaron la situación, porque allí no había capacidad instalada para ensayar satélites GEO. En este contexto, una posibilidad consistía en realizar en Europa las campañas de ensayo (que duran seis meses), con los altos costos de transporte del personal y los satélites geoestacionarios y de seguro. Por estas razones se creó CEATSA, operativo desde fines de 2012 y con sede en Bariloche, conectado con el edificio de integración satelital de INVAP. Posteriormente, el LIT aumentó su capacidad y se convirtió en el segundo laboratorio para realizar ensayos medioambientales en satélites de esta magnitud en Latinoamérica. Con la creación de CEATSA se logró evitar los costos de ensayar el ARSAT-1 en el exterior, retener el control programático de las campañas y completar todo el ciclo de desarrollo de los satélites GEO en el país.

Una vez concluida la fase revisión de diseño se dio inicio a la integración de la carga útil, es decir, a los transpondedores, antena y demás equipos que intervienen en la recepción y transmisión de señales radioeléctricas y que constituyen lo que se conoce como el módulo de comunicaciones de un satélite. En paralelo, se trabajó en el módulo de servicios, es decir, la estructura y los equipos del satélite que brindan soporte a la misión, como el subsistema de propulsión y los equipos de aviónica que controlarán la orientación del satélite. Una vez realizado esto, fue posible proceder al acople del módulo de comunicaciones con el módulo de servicios, tarea que se completó en febrero de 2013. Este proceso, que se conoce como mating significó el nacimiento del satélite como un sistema único.

En el ARSAT-1, los ensayos tuvieron lugar entre octubre de **2012** y febrero de **2013** e involucraron tanto al modelo estructural como al modelo de vuelo, la máquina que efectivamente va a viajar al espacio. Entre julio y agosto de 2013 también tuvo lugar la realización de los primeros ensayos al satélite en INVAP, estos fueron: el Shogun Shock Test y el test de desprendimiento, realizados en conjunto con Arianespace, empresa a cargo el lanzamiento del satélite, el ensayo del subsistema de propulsión Global Leak Test, de funcionamiento eléctrico ISEPET y de revisión previa a los ensayos ambientales. Estos últimos, aparte de los ensayos de vibración (enero de 2014) y acústicos (febrero de 2014) y de los de termo-vacío, que el ARSAT-1 pasó exitosamente, también se realizaron en CEATSA sus pruebas de propiedades de masa, compatibilidad electromagnética y medición de antenas, todas de acuerdo a los estándares exigidos por la industria aeroespacial.

El 16 de Octubre de **2014** se produjo el lanzamiento del ARSAT-1, que por ser un satélite de telecomunicaciones se realizó desde una ubicación ecuatorial, que está a cargo de Arianespace, compañía conformada por el Centro Nacional de Estudios Espacial francés y todas las empresas espaciales europeas, emplazado en la Guayana Francesa. Se trata de la empresa más importante del mundo en este rubro.

El proceso de lanzamiento es sumamente complejo, por lo que es necesario el mayor control de todas las variables intervinientes. El despegue somete al satélite a una seguidilla de sacudidas rápidas y bruscas que podrían malograr su funcionalidad. Además, el fuerte ruido que se produce hace que las superficies grandes y de poca masa (como los paneles solares y la antena de comunicaciones, que en esta etapa están plegados) vibren intensamente, lo que podría generar fallas en los puntos de anclaje del satélite. Superada la fase que deja al lanzador de Arianespace en la atmósfera, siguen los desafíos ya que una vez allí el cohete deberá liberar a los dos satélites que transporta (uno de ellos, el ARSAT-1), para lo que necesita un perfecto desempeño comunicacional (envío de la orden y recepción por el lanzador) y mecánico, es decir, que nada se trabe e impida así la separación del satélite del cohete. El satélite acompañante era el ISDLA-1, de Loral (Estados Unidos-Canadá).

En una operación que constituye la primera puesta en órbita de un satélite geoestacionario dirigida por un país latinoamericano, es tarea de personal de ARSAT e INVAP hacer, desde la Estación Terrena Benavídez de ARSAT, el seguimiento, interpretación y ejecución de comandos que permiten llevar al satélite de los 300 km sobre el nivel del mar, donde lo deja el lanzador, a los 35.786 km de altura y ubicarlo en la posición 72° de longitud Oeste, donde quedará orbitando sobre el plano del Ecuador para ofrecer servicios de telecomunicaciones a la Argentina y países limítrofes.

Luego de la separación del lanzador, el satélite queda en una órbita de transferencia elíptica. A partir de allí, hay un periodo de tiempo reducido para que las antenas ubicadas en la Tierra puedan determinar su localización y conducirlo a la posición geoestacionaria asignada. Por eso, para el trabajo de puesta en órbita que realizará ARSAT desde su centro de operaciones de Benavídez, se necesita sumar a la tarea una red de tres estaciones terrenas distribuidas en otros continentes, cuyos servicios fueron contratados para tener visibilidad y comunicación con el satélite en esta etapa de la misión, ya que la ventana de tiempo para la realización de cada maniobra de este proceso es de muy pocas horas.

Durante el proceso de llegar a la órbita final se consume aproximadamente el 80% del combustible transportado por el satélite. El 20% restante quedará disponible para realizar ajustes permanentes en su órbita, que podría ser perturbada por diferentes motivos, y mantenerlo en su posición durante los 15 años de vida útil. Dado que economizar combustible es otro asunto de importancia central, se requiere que se actúe de forma rápida y eficiente. Por esta razón, el centro de comando de ARSAT situado en Benavídez fue provisto de un simulador (desarrollado en el país) en el que cada una de las maniobras que se planifiquen debe ser probada, previo a ordenársela al satélite. Todo el proceso de transferencia del satélite a su órbita geoestacionaria definitiva puede durar hasta tres semanas.

Una vez finalizadas las pruebas del satélite en órbita que indicaron que estaba listo para brindar servicios, el Centro de Control de Operaciones de Red de la Estación Terrena Benavídez dio inicio a la migración controlada de servicios propios y de clientes desde el satélite alquilado AMC-6 al ARSAT-1. El satélite argentino también brinda servicios a nuevos clientes de ARSAT. Transmite desde el 10 de diciembre de **2014**.

Al momento de lanzamiento el peso del satélite era de 3 toneladas (con combustible). Su cuerpo principal mide 2 metros de ancho por 1,8 metros de alto y tiene una profundidad de 3,95 metros. Una vez en órbita, se despliegan los paneles solares, con los que alcanza los 16,42 metros de largo y una antena de comunicaciones de 2 metros de diámetro. Si bien INVAP adquirió de proveedores extranjeros algunas piezas como los motores de propulsión y paneles solares, más del 50% de las partes fueron desarrolladas localmente, al igual que todo el diseño, integración y testeo. Esto permite un control total de la tecnología utilizada para el satélite sin la necesidad de recurrir a ningún tipo de asistencia extranjera, lo cual es clave desde el punto de vista de la seguridad nacional.

Además de proporcionar tranquilidad para las inversiones realizadas en el desarrollo de un satélite, la contratación de un seguro es un proceso exigente que puede ayudar a mejorar el producto final. Para obtener el aval del mercado reasegurador internacional, los satélites deben pasar intensos procesos de auditoría y revisión de procedimientos, de manejo del riesgo y de control de calidad, realizados bajo la observación de expertos internacionales y empresas de primera línea. Así sucedió en el caso de los satélites de ARSAT, que debió mostrar los detalles de ARSAT-1 y ARSAT-2 a los especialistas internacionales de los brokers y reaseguradores, realizar evaluaciones exhaustivas de los riesgos y someter el proceso de producción a intensas auditorías. Estas exigencias, al mismo tiempo que confirmaron la calidad del trabajo que se estaba realizando permitieron enriquecer la experiencia y el conocimiento de los equipos humanos de ARSAT e INVAP. Como empresa estatal, al momento de decidir asegurar sus satélites, ARSAT fue en busca de Nación Seguros. A través de su compañía de reaseguros (Nación Reaseguros) contrató al broker internacional para la industria espacial internacional Aon ISB, uno de los tres nombres más respetados en el rubro, que cuenta entre sus clientes a varias de las principales compañías satelitales. La póliza, que cubre al ARSAT-1 y al ARSAT-2, fue otorgada el 1 de abril de 2014. Además de la posibilidad de iniciar rápidamente la reposición en caso de fallas irremediables, es en sí misma una prueba de máximo nivel que avala la calidad de nuestros satélites y de los procesos de diseño y producción.

Con el ARSAT-1, la Argentina dió un salto significativo en su capacidad de diseñar, fabricar y operar satélites. En este caso, hablamos de un satélite geoestacionario que requiere una vida útil de 15 años en órbita sin posibilidad de ser reparado, una disponibilidad de servicio del 99,99% y una precisión de apuntamiento de 0,15°. Hay muy pocos países que fabrican satélites de características tan exigentes. El diseño de la huella del ARSAT-1, que concentra su potencia máxima sobre el territorio nacional –incluyendo las bases antárticas e Islas Malvinas– permite brindar conectividad de igual calidad a todas las regiones del país, enmarcándose así en las políticas públicas del Estado nacional para reducir la brecha digital.

Su capacidad para incrementar la conectividad en todo el territorio nacional y su producción en el país apuntan al objetivo de ser un país con soberanía satelital. Los servicios del ARSAT-1 incluyen Internet en lugares remotos, transporte de señales para canales de TV, redes de datos para organismos públicos y privados, conectividad en radiobases para operadores celulares y telefonía corporativa, entre otros.

## ARSAT 2

Al igual que el ARSAT-1, el ARSAT-2 fue especificado por ARSAT y fabricado en San Carlos de Bariloche por INVAP. Ambos satélites tienen tamaños parecidos y usan los mismos materiales estructurales. El cuerpo del satélite tiene aproximadamente 1,8 x 2 x 2,9 metros (sin los paneles solares ni las antenas). Con los paneles desplegados, cada satélite mide 16,42 metros entre sus extremos. La única diferencia dimensional es el mayor número de antenas del ARSAT-2: tiene 3, mientras que el ARSAT-1 tiene una antena. Antes del lanzamiento, el ARSAT-2 fue sometido a diversos ensayos donde se recrean todos los ambientes del cohete lanzador y del espacio. Estos ensayos fueron superados con éxito, lo que confirma su correcta funcionalidad y su aptitud para soportar el lanzamiento y las condiciones adversas de vida en el espacio, a 36.000 km de la Tierra. El ARSAT-2 fue ensayado en el Centro de Ensayos de Alta Tecnología (CEATSA).

El 30 de septiembre de **2015** se produjo el lanzamiento del ARSAT-2. Fue lanzado en un cohete Ariane 5 desde el Centro Espacial de Guayana de Arianespace, ubicado en Kourou, Guayana Francesa. Tras desprenderse del cohete lanzador, el ARSAT-2 quedó en una órbita elíptica de 300 km. a la altura de perigeo y habrá recorrido alrededor de 2280 km. Desde allí, la Estación Terrena Benavídez de ARSAT tuvo a su cargo el seguimiento, interpretación y ejecución de comandos que permitieron llevar al satélite a los 35.786 km.

La posición orbital 81° Oeste donde se ubica el ARSAT-2 permite “iluminar” las tres Américas, desde la tundra canadiense hasta la Península Antártica. En la superficie que abarca el diseño de huella del segundo satélite de ARSAT habitan cerca de 1.000 millones de personas. Los servicios de telecomunicaciones del ARSAT-2 están orientados a una explotación comercial por su cobertura transcontinental, sus tres antenas y su emisión en dos bandas (Ku y C). El objetivo de la Argentina con este segundo satélite es posicionar al país como un competidor emergente de servicios de telecomunicaciones espaciales interamericanas. Esta cobertura permitiría favorecer la expansión de la industria argentina de generación de contenidos audiovisuales en todo el continente.

## ARSAT 3

El satélite estaba originalmente planeado para ser lanzado al espacio en 2015, a bordo de un Ariane-5ECA desde el Puerto espacial de Kourou en la Guayana Francesa. Hacia mediados de 2014 se encontraba en proceso de diseño y hacia mediados de 2015 se había iniciado su construcción. Su lanzamiento estaba programado para el año 2019.

El 28 de marzo de 2016 el presidente de ARSAT, Rodrigo De Loreda, confirmó que el Gobierno suspendió la construcción del satélite ARSAT3 y manifestó: *“estamos de acuerdo con el plan de desarrollo de satélites geoestacionarios formulado durante el gobierno kirchnerista, que dispone que debemos producir ocho satélites en un plazo de 20 años. Ese es el cometido final y nos parece que es de interés como política de Estado porque se trata de desarrollar una industria de elevadísimo nivel tecnológico que produce una derivación de sus logros tecnológicos en toda una cadena industrial. Con esto se logra el cometido de todo actor que tenga roles públicos, que es generar trabajo genuino y de calidad.”* *“En el mundo hay contadas excepciones en las que un satélite se hace en un 100% con aportes del Estado. Pero lo cierto es que cuando se trata del primero, el dinero tiene que venir de algún lado. Si no de manos del Estado, llegará por medio de un crédito externo. Así sucedió con el ARSAT 1, que costó 300 millones de dólares y que además implicó innovar tecnológicamente. INVAP tuvo que crear una plataforma nueva porque venía trabajando con otro tipo de satélites que sirven para monitoreos climáticos por ejemplo. Posteriormente se lanza el ARSAT 2, que tiene la misma plataforma que el 1 pero con una diferenciación porque posee, además de la misma banda que el primer satélite (la ku), la banda c, con lo cual provee servicios de internet corporativo y servicios de televisión”. El ARSAT 2 costó cerca de 250 millones de dólares y también se solventó con aportes del Estado. Finalmente Loreda plantea: “La verdad es que ya este segundo satélite debería haber sido financiado en parte por la comercialización de los servicios del ARSAT 1 pero sus lanzamientos fueron bastante simultáneos, con apenas un año de diferencia. En cualquier parte del mundo cuando ya estás encomendado a construir una flotilla de satélites, para construir un tercero es casi imperioso que esté sustentado por la comercialización de los dos primeros”.*

Matías Bianchi, ex presidente de ARSAT, tras el anuncio de la suspensión manifestó con respecto al ARSAT 3: *“Nosotros teníamos ofertas de financiamiento de bancos extranjeros para poder llevar adelante el flujo de negocios del trabajo y, si bien había que optimizar las tasas, en teoría, si la Argentina le va a pagar a los buitres, deberían mejorar las tasas y no hay que pedirle dinero al Estado. También dicen que ARSAT-2 no está comercializado, lo cual no es cierto: ya tenía 30% de contratos firmados, más un plan de trabajo que, con servicios prácticamente sólo de Argentina, tenía completa la capacidad. Dijeron que no estaban pedidos los derechos de aterrizaje, cuando se comenzaron los trámites en septiembre u octubre del año pasado en los Estados Unidos.”* Y agregó: *“ARSAT-3 tenía tres planes de negocios, todos rentables, y estaban las condiciones dadas para construir el satélite con precios muy competitivos de los proveedores extranjeros.”*

## **Red Federal de Fibra Óptica - Centro Nacional de Datos**

El 21 de octubre de 2010 se sancionó el Decreto N° 1552 que en su art. 1° crea el Plan Nacional de Telecomunicaciones “Argentina Conectada” que traza una estrategia integral de conectividad, cuyos principales ejes de acción se relacionan con la inversión pública en materia de despliegue de infraestructura, equipamiento y servicios de comunicaciones, con el objetivo de propiciar el acceso universal a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a todos los habitantes de Argentina, en igualdad de condiciones. El decreto en su art. 2° establece que la instrumentación y ejecución del Plan se encontraba a cargo de la Comisión de Planificación y Coordinación Estratégica. El Plan contemplaba las siguientes metas para el logro de sus objetivos:

- Cobertura al 97% de la población mediante el despliegue integral de la Red Federal de Fibra Óptica, cubriendo el 3% restante a través del servicio satelital.

- Ampliación de la conectividad de los organismos gubernamentales en los ámbitos nacional, provincial y municipal.
- Conectividad al 100% de las escuelas públicas.
- Mejoramiento de la calidad de conexiones de banda ancha fija, estableciendo 10 Mbps como piso tecnológico de calidad para las nuevas redes.
- Establecimiento de 250 Núcleos de Acceso al Conocimiento (NAC).
- Multiplicación de Puntos de Acceso Digital (PAD) en todo el territorio.
- Reordenamiento del Espectro Radioeléctrico.

ARSAT es quien ejecutaba el despliegue la Red Federal de Fibra Óptica (REFEFO), que es una red de transporte de datos segura para incrementar la calidad y la extensión de la penetración de la banda ancha en toda la Argentina. Está conformada por una red troncal federal, organizada en trece regiones geográficas, y varias redes provinciales interconectadas a la primera. La red troncal es la encargada de transportar el tráfico IP entre los puntos de acceso provinciales y el punto nacional de acceso ubicado en el Centro Nacional de Datos que ARSAT tiene en Benavídez, donde convergen la Red Federal de Fibra Óptica y las redes físicas de los principales operadores privados del país. El plan, preveía sumar un total de 58 mil kilómetros de extensión con los que se alcanzarán alrededor de 2.600 localidades que concentran a aproximadamente 36 millones de personas (90% de la población total del país).

Esto es complementario con la comunicación punto-multipunto realizada a través del satélite ARSAT-1 con el que puede brindarse servicio de Internet para su recepción en antenas VSAT en todo el país, incluyendo brindar conectividad a escuelas rurales y áreas remotas, para el Programa Conectar Igualdad.

El 17 de mayo de 2016 en ocasión del lanzamiento del Plan Federal de Internet el presidente Mauricio Macri afirmó: *"No va a haber más asimetrías", "no quiero que un argentino que tenga menos oportunidades que otro"; "No existe igualdad de oportunidades sino puede haber acceso a Internet para todos";* y destacó que el plan lanzado hoy busca conectar a 1200 pequeñas localidades de todo el país y llegar en dos años *"a tener acceso a banda ancha de calidad para 29 millones de argentinos"*. Usarían para eso la infraestructura de ARSAT, la red de fibra óptica que construyó el gobierno de Cristina Kirchner en el último lustro como parte del plan Argentina Conectada; se beneficiarán los pueblos que hoy no tienen conexión y que están a 20 km de su red troncal. El tendido tiene actualmente 35 mil kilómetros, lo que equivale al 60% del total previsto; y casi la mitad está "iluminada", como se describe a la parte de la red que está operativa. En función de la infraestructura desplegada e infraestructura de terceros, ARSAT brindaba servicios de banda ancha mayorista a empresas de telecomunicaciones, cooperativas y pymes locales para provisión de servicios de última milla y de banda ancha minorista al segmento corporativo y de gobierno. ARSAT tiene un rol importantísimo en el desarrollo de proveedores locales de servicios minoristas de Internet y en la promoción de la competitividad del sector. A fines de 2014, ARSAT dio inicio al proceso de puesta en servicio de la red troncal.

El data center de ARSAT (Centro Nacional de Datos) es el más seguro del país y uno de los mejores de América Latina como lo demuestra el hecho de haber recibido dos certificaciones TIER III del Uptime Institute, la principal autoridad en la materia: uno por su diseño y otro por su construcción. Esto implica una disponibilidad de servicios para la custodia del procesamiento de la información del 99,982 %. Con una superficie total de 4.200 m<sup>2</sup>, está compuesto por 4 salas (que abarcan una superficie de 365 m<sup>2</sup> cada una) con capacidad total para el alojamiento de infraestructura tecnológica de 600 racks (150 racks por sala).

## Televisión Digital

ARSAT, como empresa de telecomunicaciones del Estado, se le asignó la responsabilidad de la implementación y desarrollo de Televisión Digital Abierta (TDA) que se brinda de forma gratuita en todo el territorio nacional. ARSAT ofrece el servicio de infraestructura, multiplexado y transmisión para señales de televisión digital en la norma ISDB-T, estándar adoptado por la Argentina y por la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Este servicio está destinado a radiodifusores con licencia. La plataforma de ARSAT, denominada Sistema Argentino de Televisión Digital Terrestre (SATVD-T), cuenta con más de 80 Estaciones Digitales de Transmisión (EDT) distribuidas en las principales ciudades de todo el país que hacen disponible la señal a más del 80% de la población con cobertura terrestre y completa el 100% con cobertura satelital. ARSAT utiliza tecnología de avanzada para transmitir señales de televisión digital en la más alta calidad de imagen y sonido, permitiendo a la audiencia de la Televisión Digital Abierta (TDA) disfrutar de un servicio gratuito de alta calidad. La empresa ofrece también servicios de testeo, validación y soporte para el desarrollo y puesta en producción de aplicaciones de información complementaria sobre la plataforma Ginga. Además, ARSAT impulsa el desarrollo de la plataforma de recepción de la TDA, ofreciendo, a través de su página web, la venta online del equipamiento necesario para la recepción satelital. Asimismo brinda el servicio de instalaciones colectivas en construcciones que requieran múltiples conexiones para sintonizarla.

A través de la gestión e implementación de los planes de acceso Mi TV Digital, Mi TV Digital Satelital y Mi TV Digital Accesible, ARSAT contribuye a garantizar la inclusión digital de todos los argentinos, realizando la entrega e instalación de los equipos receptores en los hogares e instituciones destinatarias.

## Bibliografía

Canal AR.

<http://www.canal-ar.com.ar/Nota.asp?Id=3764>

Cancillería.

<http://eviet.cancilleria.gov.ar/en/node/16915>

Casa Rosada.

<http://www.casarosada.gob.ar/informacion/archivo/19896-blank-17392781>

Diario Clarín.

<http://edant.clarin.com/diario/1998/06/10/e-04601d.htm>

Diario Contexto.

<http://www.diariocontexto.com.ar/2016/03/30/estaban-las-condiciones-dadas-para-construir-el-arsat-iii/>

Diario El Día.

<http://www.eldia.com/el-pais/el-gobierno-suspendio-la-construccion-del-arsat-iii-y-desperto-criticas-k-125140>

Diario La Nación.

<http://www.lanacion.com.ar/1883980-arsat-suspendio-la-construccion-del-tercer-satelite-argentino>

Diario La Nación.

<http://www.lanacion.com.ar/1899595-que-es-el-plan-federal-de-internet-que-presento-hoy-mauricio-macri>

Diario La Nación.

<http://www.lanacion.com.ar/795128-luz-verde-para-arsat-en-diputados>

Diario La Nación.

<http://www.lanacion.com.ar/96651-nahuel-1-primer-satelite-privado-de-la-region>

Diario La Palabra.

<http://www.diariolapalabra.com.ar/noticia/11481/la-naci-invap-firmaron-contrato-para-la-construccion-un-satellite-argentino>

Diario Página 12.

<http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-295664-2016-03-29.html>

Diario Página 12.

<http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-77414-2006-12-08.html>

Diario Página 12.

<http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-257825-2014-10-19.html>

Diario Perfil.

<http://noticias.perfil.com/2016/04/04/el-plan-satelital-argentino-sigue-adelante-tal-como-se-planeo/>

Diario Popular.

<http://www.diariopopular.com.ar/notas/206197-7-cosas-que-tenes-que-saber-del-arsat-1>

El Blog de Maloco.

<http://malocoblog.blogspot.com.ar/2013/07/historia-satelital-argentina-parte-2-la.html>

El Blog de Maloco.

[http://malocoblog.blogspot.com.ar/2013\\_07\\_04\\_archive.html](http://malocoblog.blogspot.com.ar/2013_07_04_archive.html)

Ele-ve.

<http://www.ele-ve.com.ar/Se-lanzo-con-exito-el-ARSAT-1-primer-satelite-geoestacionario-argentino.html>

Linkedin.

<https://www.linkedin.com/company/nahuelsat-s.a.>

Satélites Arsat.

[http://satelitesarsat.com.ar/site/default/page/view/geo\\_historia](http://satelitesarsat.com.ar/site/default/page/view/geo_historia)

Satélites Arsat.

[http://satelitesarsat.com.ar/site/default/page/view/arsat2\\_cobertura](http://satelitesarsat.com.ar/site/default/page/view/arsat2_cobertura)

Telam.

<http://www.telam.com.ar/nota/41596/>

Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rbita\\_geoestacionaria](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rbita_geoestacionaria)

Wikipedia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/ARSAT>

Wikipedia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/ARSAT-3>

Wikipedia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Nahuelsat>

Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Plan\\_Nacional\\_Espacial\\_de\\_Argentina](https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_Nacional_Espacial_de_Argentina)

Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Uni%C3%B3n\\_Internacional\\_de\\_Telecomunicaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Uni%C3%B3n_Internacional_de_Telecomunicaciones)

## **Reuniones mantenidas**

Matias Bianchi, Ex presidente ARSAT

Rodrigo De Loredo, presidente de ARSAT