

# Ciclo de Debates Preparatorios Libro Blanco de la Defensa 2014

## II Seminario “Contribución del sistema de defensa en situaciones de emergencias y desastres”

Paraná, Entre Ríos  
03 de septiembre de 2014

CUANDO UN PAÍS SE JUNTA  
**HAY FUERZA.**



Ministerio de  
**Defensa**

Presidencia de la Nación



## Radars meteorológicos: su aplicación en detección de amenazas <sup>1</sup>

Dr. Andrés Rodríguez Jefe de Cartografía  
Director Nacional de Conservación  
y Protección de los Recursos Hídricos  
Argentina

La historia de Argentina en radarización meteorológica tiene varios capítulos. Después de 3 intentos de compra de radares meteorológicos en los años 85, 90 y 2004/06 que fracasaron, cambiamos de estrategia. Dijimos: no vamos a licitar más radares meteorológicos, vamos a hacer la más difícil, vamos a intentar fabricarlos en la Argentina. Y allí nos montamos sobre la política de Estado que en el año 2004, con el decreto del presidente Néstor Kirchner, Argentina decide recuperar la soberanía de su espacio aéreo, de su radarización y a partir de allí se desprenden un montón de proyectos.

La radarización primaria, la radarización secundaria y el tercero en la línea de los contratos con el INVAP (la empresa INVAP Sociedad del Estado fue creada en la década de 1970 a partir de un convenio firmado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina (CNEA) y el Gobierno de la Provincia de Río Negro) es el de los radares meteorológicos que da lugar y nacimiento a SINARAME. El SINARAME significa sistema nacional de radares meteorológicos.

La Resolución 924 de julio de 2011 firmada entre el ministro de planificación federal y la empresa INVAP daba inicio a la primera etapa de este proyecto SINARAME, que consistía en:

---

<sup>1</sup> Extractos de la presentación realizada en ocasión del II Seminario “Contribución del sistema de defensa en situaciones de emergencias y desastres”, Mesa I “Organismos Técnicos al Servicio de las Emergencias”, Paraná, 3 de septiembre de 2014.

\* Las opiniones del autor son de su responsabilidad exclusiva y no reflejan necesariamente la posición oficial del Ministerio de Defensa.



- el desarrollo de un radar meteorológico, doppler, banda c, doble polarización simultánea (lo que sería en lenguaje coloquial, de última tecnología, desarrollado en Argentina, con técnicos argentinos) –RMA 0-
- la entrega de un primer prototipo para la serie –RMA 1-
- implementación de un centro de operaciones que tiene que recibir el SMN (Servicio Meteorológico Nacional).
- la integración de los radares existentes con transmisión al nuevo centro de operaciones (COP).

En aquel momento, nos tocó salir a dar explicaciones. A agricultura y al INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). El INTA tiene los más modernos y más numerosos radares meteorológicos que están en la Argentina.

**En el año 2004, con el decreto del presidente Néstor Kirchner, Argentina decide recuperar la soberanía de su espacio aéreo, de su radarización. Esto dio nacimiento al SINARAME.**

Los 3 de Matronics son del INTA y tienen vida propia. El SMN también tiene sus radares meteorológicos en Ezeiza. Hablar con otros organismos de otros ministerios que tienen su trayectoria, su experiencia, su misión, su visión. Es decir, cómo empezamos desde cada una de nuestras instituciones a integrar un sistema que involucra distintas instituciones nacionales, no solo civiles sino también de

la esfera militar. La Armada, Hidrografía Naval, Fuerza Aérea, y por supuesto, la primera de las instituciones que fuimos a ver fue el propio SMN. El SMN se hizo cargo de lo que teníamos delante y nos acompañó desde la hora cero, junto con la empresa INVAP, en poner en marcha este proceso ambicioso.

Nos contaba la gente de INVAP que fuera del país, los pocos países que desarrollan tecnología de este tipo, no nos creían. Tiempo después, se empezaron a preocupar. Y finalmente, se movieron con un criterio empresarial muy ágil para justamente no quedar fuera del negocio de la generación, producción y venta de tecnología de este tipo.

Puestos a caminar dentro de este proyecto fuimos descubriendo la cantidad de



usuarios que hay detrás del sistema integrado por radares meteorológicos que trabajan brindando información al SMN para hacer el pronóstico de alerta temprana y por otro lado, un montón de actores de los cuales no teníamos ni siquiera conciencia. La predicción de tormentas de tierra en autopistas, yo soy oriundo de Córdoba y ese tipo de eventos se da muy seguido, que obliga al corte de la autopista a tiempo real, porque provoca muertos. Ni qué hablar de lo ocurrido en el año 2013 en La Plata con cerca de un centenar de muertos o en el mismo año en ciudad de Buenos Aires. Lo que es el tráfico fluvial, una de las columnas de la economía argentina, la exportación cerealera. Lo que genera en costos, el ganar tiempo en la carga con un pronóstico certero y en tiempo real de precipitaciones, cuando hay que cortar la cadena de carga de un buque. Lo que es la salida a ciegas de pescadores de Mar del Plata sin cobertura meteorológica buena o el aterrizaje a ciegas en el aeropuerto de Mar del Plata de los pilotos. Así hasta llegar a los petroleros. Los petroleros nos dicen que la producción sin una alerta temprana de horas, les significa millones de dólares de costos. Alertas en el interior del país, en Tartagal, en el Rodeo en Catamarca, etc. que también se cobraron vidas. Es decir la lista de usuarios de un sistema de radares, una vez que empezamos a intentar concretarlo, fue creciendo y creciendo exponencialmente.

En la primera etapa de este contrato estuvo, como mencionamos anteriormente, el desarrollo de un radar meteorológico que se denomina RMA 0 que está operativo en el aeropuerto de Bariloche, desde diciembre del año pasado. Hoy uno puede entrar a la dirección correcta en internet y encontrar el radar de Bariloche, midiendo y funcionando. Y esa información va directamente al SMN.

La fabricación del primer modelo de serie el RMA1, este modelo está siendo en estos días ensamblado en Bariloche y va a ser puesto en operaciones en la fábrica y luego en el aeropuerto de Bariloche. Y después en la ciudad de Córdoba.

El centro de operaciones (COP), que va a estar instalado en el nuevo edificio del SMN, en su sede de Dorrego cercana a Aeroparque y la integración de los



radares existentes en la Argentina, los previos al SINARAME, con transmisión al nuevo centro de operaciones.

La cantidad de radares que había en la Argentina, no era nada despreciable. Cerca de 9. Los 3 de INTA (1 RM Doppler en Pergamino, 2 RMD en Anguil (La Pampa) y en Paraná), el del SMN (en Ezeiza), los 3 de la Dirección de Alerta y Contingencias Agropecuarias de la provincia de Mendoza, el radar ruso de NATSER en la provincia de Jujuy, el de Hidrografía Naval, en Bahía Blanca, que pueden integrarse a una red en la medida en que se vaya densificando este sistema. Sumado a los 12 radares previstos en la contratación con INVAP, Argentina va a tener una cobertura dada por número de 20 radares meteorológicos conectados en red. Esto nos pone casi, en lo que sería una densidad del país del primer mundo, pero si consideramos que es con tecnología propia, ya pasamos a ser en la región, de México para abajo, el único país que tendría el desarrollo de estas tecnologías entregada, prestando un servicio.

Se dice fácil, pero lleva mucho tiempo hacerlo. ¿De qué radar estamos hablando hoy? Estamos hablando de un radar meteorológico doppler, es decir que mide además de meteoros en la atmosfera por reflectividad, por efecto doppler, el campo del viento en la columna de la atmósfera. Elegimos inicialmente, banda "c", esta es una de las posibles bandas que ofrece hoy Estado.

Estamos pensando una tercera etapa del proyecto SINARAME, extendiéndolo a otras bandas en el desarrollo y la edificación de la red argentina. Es de doble polarización simultánea, esto significa que puede corregir efectos de atenuación y poder medir además de densidad de obstáculos y elementos que reflejen en la atmósfera, su geometría.

Todos los organismos que forman parte del proyecto fueron convocados a

**El SINARAME es un consorcio interinstitucional sin derecho de admisión, basta que una institución manifieste su interés de integrarse al sistema nacional.**



discutir con el desarrollador del software de visualización de productos. Es decir, es un producto de caja abierta (no caja negra) y desarrollada a medida del usuario nacional y diverso en función del tipo de uso. Incluso personal de las aerolíneas comerciales hicieron sus aportes. Y esto es una etapa que continúa abierta. La mejora del software, de la herramienta de explotación de los productos, es una etapa sobre la cual hay que continuar trabajando.

La segunda etapa se encuentra prácticamente en su inicio. Involucra un segundo contrato por la provisión de 10 radares meteorológicos doppler banda c; 55 estaciones meteorológicas de primer nivel, de tecnología confiable, robusta y precisa; más 11 hidrómetros que van a ser utilizados en la tarea, a iniciar, de calibrar nuestros radares meteorológicos en la red.

Estamos trabajando sobre las posibles localizaciones. En algunos casos, podrían ser Roque Sáenz Peña, Chaco, la estación experimental del INTA parece ser un buen emplazamiento; en otros la propia Fuerza Aérea, ofrece facilidades dentro de sus instalaciones como puede ser por ejemplo Villa Reynolds en San Luis o en el NEA. Tenemos especial interés en poder poner radares en las provincias de Chaco, Formosa y Misiones. Sobre cada una de estas localizaciones actualmente hay una agenda de trabajo con todos los actores involucrados en este consorcio interinstitucional que es el SINARAME. Además de hacerlo público hoy, repito también que es un club con la puerta abierta. Es un consorcio sin derecho de admisión, basta que una institución manifieste su interés de integrarse al sistema nacional, lo hace, lo formalizamos y sumamos la fuerza. Ese ha sido el espíritu de la política con la cual hemos llegado hoy hasta aquí y créanme, no muchos años atrás, no nos creían. No creían que nosotros fuésemos capaces de producir esta tecnología en el país, y de integrarla y ponerla en funcionamiento. Hoy el proyecto avanza en cronograma. En tiempo y forma. Habiéndose certificado más del 80% de primera etapa y sin salirnos del cronograma. Leemos noticias catastróficas todos los días. Las buenas noticias no son noticias.

Esto que hace unos años era un sueño, hoy es realidad y gracias a muchas personas que han trabajado en este consorcio de instituciones que integramos



el SINARAME.



## Autoridades Nacionales

**Dra. Cristina Fernández de Kirchner**  
Presidenta de la Nación

**Ing. Agustín Rossi**  
Ministro de Defensa de la Nación

## Autoridades del Ministerio de Defensa

**Agrim. Sergio A. Rossi**  
Jefe de Gabinete

**Dr. Jorge Fernández**  
Secretario de Estrategia y Asuntos Militares

**Lic. Santiago Juan Rodríguez**  
Secretario de Ciencia, Tecnología y Producción para la Defensa

**Lic. Roberto Pedro Corti**  
Secretario de Coordinación Militar de Asistencia en Emergencias

**Lic. Germán Pedro Martínez**  
Subsecretario de Coordinación Administrativa

**Mag. Javier Araujo**  
Subsecretario de Formación

**Dra. María Fernanda Llobet**  
Subsecretaria de Planeamiento Estratégico y Política Militar

**Dr. Roberto De Luise**  
Subsecretario de Asuntos Internacionales de la Defensa

**Lic. María Julieta Marks**  
Subsecretaria de Gestión de Medios y Planificación Presupuestaria y Operativa  
para la Defensa

**Lic. Leandro Navarro**  
Subsecretario de Investigación, Desarrollo y Producción para la Defensa

**Lic. María Agustina Brea**  
Subsecretaria de Coordinación Ejecutiva en Emergencias

**Sr. Gustavo Luis Caranta**  
Subsecretario de Planeamiento para la Asistencia en Emergencias