

**TRABAJO MONOGRAFICO**  
**UTN SANTA FE**  
**MAESTRIA EN TRANSPORTE Y LOGISTICA**

**MODULO: Sistemas y operación del transporte aéreo**

**DOCENTE: R. Maiorano**

**MAESTRANDO: J. Rivera**

**ENUNCIADO**

Redactar un trabajo monográfico sobre algún tema de interés de los incluidos en el temario del curso.

**TEMA SELECCIONADO**

Radarización de la República Argentina.

Se busca como alcance dar respuesta a las preguntas:

- ¿Qué es la radarización?
- ¿Cómo sería su aplicación en Argentina?
- ¿Qué avance se ha registrado en la temática?
- ¿Qué conclusiones pueden realizarse al respecto?

**RESOLUCION**

**1. Antecedentes de la temática en Argentina**

El tema de la radarización total del espacio aéreo de la República Argentina tiene su primer tratamiento en la Ley 24.813 de abril de 1997. Mediante ésta se autoriza a la adquisición de los bienes correspondientes al Plan Nacional de Radarización con un monto de hasta \$ 185.300.000, empleando para la selección de los contratistas el procedimiento de licitación pública nacional e internacional.

Por Resolución N° 1084 del 24 de octubre de 2000, el Ministro de Defensa, por razones de mejor conveniencia a los intereses de la Administración, dejó sin efecto la Licitación Pública Nacional e Internacional 12/97, denominada "Plan Nacional de Radarización – Primera Etapa".

Luego de un in-pass en los avances se llega a octubre del 2004, cuando se genera el Decreto 1407/04 que se explyaya sobre el Sistema Nacional de Vigilancia y Control Aeroespacial y deroga el Decreto N° 145/96 que había dado origen al Plan Nacional de Radarización.

Este nuevo Decreto establece un Sistema Nacional de Vigilancia y Control Aeroespacial considerando:

- ✓ Las Políticas Nacionales de incentivar la producción nacional, sustituyendo importaciones que puedan ser generadas con inversión interna.
- ✓ La escases de los radares de Tránsito Aéreo actuales (Ezeiza, Córdoba, Mendoza, Mar del Plata y Paraná).
- ✓ Que sólo el de Ezeiza, se encuentra trabajando integrando información de los cinco radares existentes y automatizando todos los procedimientos.

- ✓ La no suficiencia del sistema actual que provoca restricciones y demoras en los vuelos, con dificultades crecientes frente al incremento de tales movimientos.
- ✓ La necesidad de ampliar y automatizar los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS) que se prestan, adecuándolos al nivel regional y mundial, permitiendo cumplir las metas que fija el Programa de Comunicaciones, Navegación, Vigilancia y Administración de Tránsito Aéreo (CNS-ATM) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que deben estar totalmente integrados en el año 2010.
- ✓ La necesidad desde el punto de vista de la Aviación Civil Internacional de fijar las especificaciones técnicas de los Radares Secundarios de Ruta.
- ✓ El incremento de los vuelos ilícitos a nivel mundial y regional, relacionados con el contrabando y el uso terrorista.

Además, por Ley Nº 25.827 el Congreso Nacional autorizó a la Fuerza Aérea Argentina, a emplear un monto de \$ 236.000.000 para el año 2004 y futuros, en la aplicación del Programa 18 "Radarización".

## **2. El Sistema Nacional de Vigilancia y Control Aeroespacial**

A continuación se describe el sistema de radarización diseñado para la Argentina, introduciendo para ello, a media que es necesario, conceptos fundamentales sobre la radarización como tema general.

La descripción que se realiza comprende la totalidad del sistema, previéndose que su implementación se realizará por etapas en función de la disponibilidad presupuestaria.

### **2.1. El propósito del sistema**

Permitir a la Fuerza Aérea Argentina, efectuar el control de todos los movimientos aéreos, en el espacio aéreo de jurisdicción nacional, incluidos los provenientes desde y hacia países vecinos, contribuyendo de esta manera al cumplimiento de las tareas de la Defensa Aeroespacial y a prestar un eficiente servicio de Tránsito Aéreo, que posibilite entre otras cosas:

- ✓ Contribuir a preservar los Intereses Vitales de la Nación.
- ✓ Controlar el tránsito irregular o ilícito.
- ✓ Cumplir con los compromisos internacionales vigentes en la materia.
- ✓ Incrementar la seguridad del movimiento aeroespacial en el ámbito nacional.
- ✓ Optimizar la utilización de las rutas aéreas y áreas terminales, reduciendo las demoras de los vuelos.
- ✓ Brindar Información Aeronáutica y Meteorológica, en tiempo real.
- ✓ Obtener una mayor agilidad operativa, con la consecuente disminución de los costos para los usuarios.
- ✓ Brindar asistencia a aeronaves perdidas y/o en emergencia.
- ✓ Equilibrar regional e internacionalmente el desarrollo tecnológico y operativo.

### **2.2. Su concepto operativo**

El Sistema se plantea para integrar la Defensa Aeroespacial y el Tránsito Aéreo, de modo tal que los medios que lo componen compartan la información.

El país se divide para esto en Zonas de Defensa, que coinciden con las Regiones de Información de Vuelo (FIR) de Tránsito Aéreo, cada una de las cuales contará con un

Centro de Operaciones Aeroespaciales de Defensa (COAD) y un Centro de Control de Area (ACC).

La totalidad de los medios que compongan el sistema de vigilancia enviarán su información, al COAD de su zona y al principal, ubicado en la zona centro, el cual mantendrá la situación de todo el país. En un futuro los COAD de las Zonas Norte y Sur tendrán la capacidad de actuar como alternativas del principal.

Los radares que apoyen los servicios de Tránsito Aéreo de cada una de las FIR Ezeiza, Córdoba y Comodoro Rivadavia enviarán su información sólo a las Regiones a las que apoyan, salvo en aquellos casos en que por proximidad y continuidad se justifique que la información de un radar de una Región deba ser enviado a la otra.

Los sensores se ubicarán superpuestos en su cobertura, de manera tal de permitir:

- ✓ Defensa Aeroespacial: Control Radar desde un nivel mínimo de 5.000 Ft (@ 1.500 m) sobre el terreno en la totalidad del país.
- ✓ Tránsito Aéreo: Control Radar desde el nivel base de aerovía, en todas las Regiones de Información de Vuelo.

Los COAD multiprocesarán la información de la totalidad de los sensores del sistema apoyándose, para las operaciones que en ellos se realicen, en un Sistema de Comando y Control que facilite las tareas de defensa y que asimismo dispongan de herramientas de asistencia a la toma de decisión.

Los Centros de Control de Area, apoyarán el cumplimiento de sus tareas específicas con Sub-sistemas de Administración de Tránsito Aéreo (ATM), que multiprocesen la información proveniente de los diferentes sensores y con capacidad de expansión tecnológica a nuevos sistemas. Asimismo, estos sub-sistemas ATM, realizarán el tratamiento automático de información de planes de vuelo, de información meteorológica, de información aeronáutica, de control de flujo aéreo, de estadísticas y de apoyo para la facturación de los servicios prestados. Debiendo, por otra parte, realizar la transferencia automática entre Centros de Control.

El subsistema de comunicaciones que apoye el Plan, utilizará al máximo las capacidades terrestres de última generación como medio de enlaces primario, con el concepto de red de malla de manera de asegurar la supervivencia del sistema.

### **2.3. Requisitos de diseño**

El diseño del Sistema se ajusta a los siguientes criterios:

- ✓ Capacitar y utilizar, en la medida de lo posible, mano de obra técnica y las capacidades de la industria nacional para el diseño, desarrollo, ensamblado, construcción, prueba, operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Considerar con carácter preferencial, la transferencia de tecnología, brindando al contratante la capacidad de mantenimiento y perfeccionamiento del sistema.
- ✓ Asegurar la operación continua con mínima atención, para lo cual deberá tener elementos redundantes que permitan cumplir con tal exigencia.
- ✓ Utilizar sistemas flexibles con capacidad de expansión en el futuro y posibilidad de desarrollo modular.
- ✓ Ajustarse a las Normas recomendadas por la OACI.
- ✓ Impedir ante fallas, la degradación catastrófica del sistema.
- ✓ Incorporar Sistemas de Comunicación altamente confiables.

- ✓ Concebir sitios radar y de comunicaciones bajo el concepto "no atendidos", requiriéndose para ello capacidad de monitoreo y control remoto de los equipos, así como sistemas de seguridad, energía, etc., acordes con este requerimiento.
- ✓ Garantizar el soporte del hardware y software por 15 años como mínimo, a partir de que alcance la Capacidad Operativa Total del sistema, previéndose una actualización en la mitad de su vida útil, pudiéndose llegar a duplicar las provisiones originales de servicio, mediante sucesivas actualizaciones después de transcurrido ese período, que garantice un período no menor de 10 años adicionales de soporte.
- ✓ Maximizar la utilización de equipamiento computarizado de uso comercial (COTS), para los centros de control, seleccionados de manera tal que cuente en el país con soporte de mantenimiento adecuado.
- ✓ Utilización de equipamientos de uso comercial para los sistemas auxiliares (aire acondicionado, generadores de energía eléctrica, sistemas de energía ininterrumpida, etc.) de procedencia nacional o seleccionados de manera tal, que cuenten en el país con un representante con capacidad de mantenimiento adecuado.
- ✓ Aprovechar al máximo la capacidad instalada, tanto para el de Comando y Control de las operaciones aeroespaciales de defensa como para el Control del Tránsito Aéreo.

#### **2.4. Requisitos de seguridad**

El sistema requiere desde el punto de vista de la Clasificación de Seguridad un doble carácter:

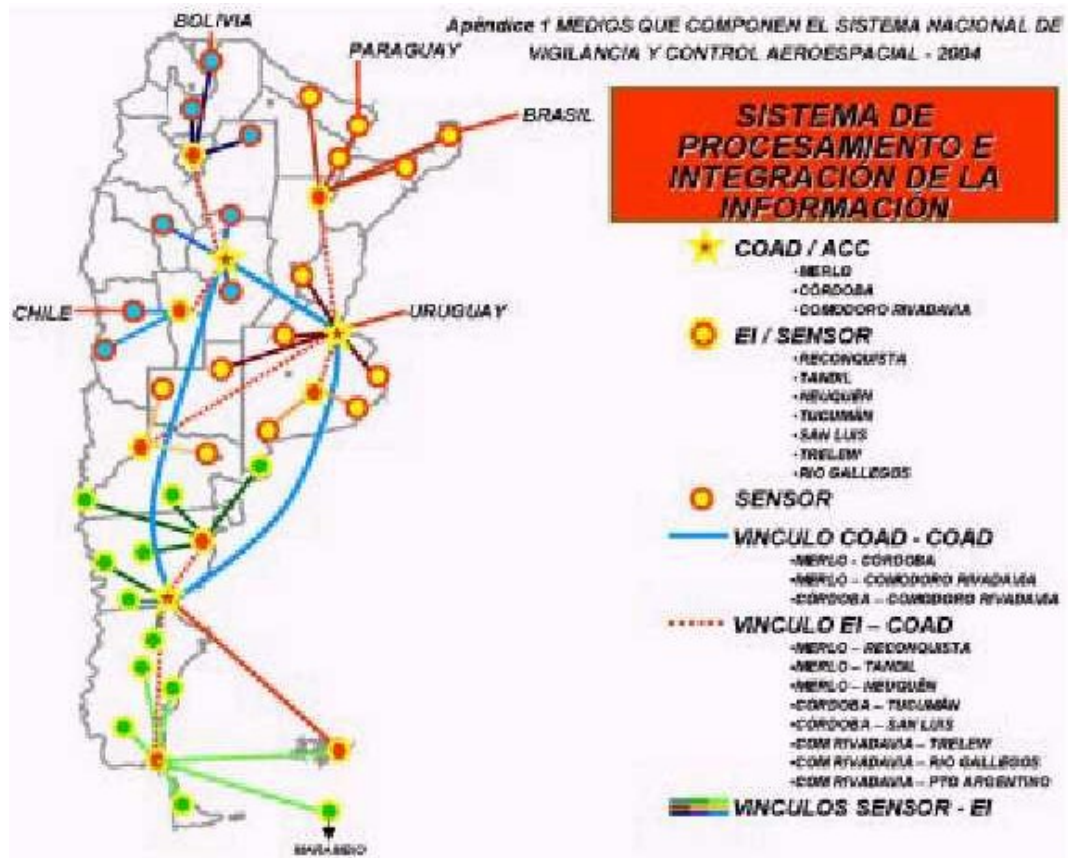
- ✓ Secreto Militar: Para todas las Especificaciones Técnicas Operativas relacionadas con sensores 3D y sub-sistemas de apoyo para el Centro de Operaciones Aeroespaciales de Defensa (incluyendo el multiprocesamiento, redes de comunicaciones, comando y control y herramientas de apoyo para la asistencia a la toma de decisiones). En este caso, se suscriben Compromisos de Confidencialidad, relativos a la inhibición de divulgación de la información contenida.
- ✓ Público: Para todas las Especificaciones Técnicas Operativas relacionadas con los Radars Secundarios de Ruta, los sub-sistemas de Administración de Tránsito Aéreo que apoyarán a los Centros de Control de Area que se automatizan y las redes y facilidades de comunicaciones que de acuerdo a normas recomendadas por OACI son necesarias implementar.

#### **2.5. Conformación del sistema**

El Sistema diseñado se conformará por:

- ✓ 36 Radars 3D de gran alcance fijos
- ✓ 6 Radars 3D de gran alcance móviles
- ✓ 9 Radars 3D de corto alcance
- ✓ 4 Radars 2D
- ✓ 11 Radars Secundarios
- ✓ 3 Radars Aerotransportados





### 3. La implementación del sistema

#### 3.1. ¿Tecnología de aquí o de allá?

Como hemos visto, el tema de la radarización está rondando la conciencia nacional desde hace muchos años, sobre todo en función de la idea de que las fronteras argentinas son permeables a todo lo que quiera penetrarlas.

Se sospecha con bastante fundamento que en el NOA hay docenas de aeródromos clandestinos, por donde no se sabe bien qué es embarcado. Por los puertos transitan miles de contenedores que poco se inspeccionan y que muchas veces no se sabe si su contenido guarda relación alguna con los documentos de su despacho. La radarización forma parte de este complejo fenomenal, pero no lo es todo. Los escáners para detectar el contenido de esos contenedores también es uno de los temas del día.

Los radares sirven para controlar una parte de este problema: detectan aeronaves conocidas o no, y pueden controlar su vuelo. Una vez detectado, en caso de duda la Fuerza Aérea puede obligar a aterrizar a un avión que no satisface sus criterios o aun derribarlo en casos extremos. Por lo tanto, los radares son necesarios y deben ser utilizados.

La cuestión es que estos sistemas son muy sofisticados y bastante caros. Se trata de un campo más de la competencia internacional, y aparentemente el atraso de muchos años que tenemos en este campo tiene más que ver con peleas comerciales que con problemas técnicos.

Hasta hace poco nadie fabricaba radares en la Argentina, pero recientemente, por decisión del gobierno nacional, lo hace INVAP. Evidentemente la idea generadora es que si el estado argentino compra los radares hechos en el país en vez de importarlos, se habrá abierto una nueva rama de nuestra industria de alta tecnología y no dependeremos del mercado externo, que nos obliga a mantener para siempre el lazo de los repuestos, el mantenimiento y las nuevas versiones.

En estos días, el INVAP hace entrega del primer radar secundario al Aeropuerto de Bariloche. Después, deberían venir diez más, y mientras tanto empezarán a hacerse los radares primarios, sobre los que ya se está trabajando.

Los radares secundarios se llaman así porque necesitan que el avión detectado responda al radar identificándose. Sirven para el control aerocomercial. Los primarios, en cambio, son los que no necesitan la colaboración del avión detectado y que, por lo tanto, sirven para registrar aviones no amistosos, sean ellos contrabandistas o enemigos en caso de guerra.

Dada la experiencia previa de INVAP en el desarrollo de radares para ser montados en satélites, que deben ser mucho más selectivos y sensibles que los radares 3D de los que se habla, la empresa tendría menos obstáculos técnicos en el desarrollo de los radares primarios que en el de los secundarios, según afirman. El primer ejemplar ya fue probado con éxito en Bariloche, aunque todavía no con el alcance definitivo, que depende de su montaje en una torre que se está construyendo.

Los radares primarios en varios sentidos técnicos son más accesibles que los secundarios, así que se supone se podrán hacer en los plazos necesarios.

Esto nos lleva al tema de los plazos, hace ocho años que se está hablando de radarización sin haberse adelantado en mucho: lo más concreto es el radar satelital ya

mencionado y el radar secundario casi terminado en Bariloche, además se ha dejado pasar mucho tiempo por licitaciones mal hechas, anuladas y aún no vueltas a convocar.

### **3.2. La puja empresarial generada**

A los conceptos técnicos volcados se suma una puja empresarial que no puede dejarse de lado al tratar el tema de radarización en la Argentina.

Empresas de EE.UU., Francia e Italia, apoyadas por sus gobiernos, e INVAP han generado esta puja por quedarse con los contratos del nuevo plan de radarización, que en una década supone una inversión de más de mil millones de dólares.

Incluso el problema del control del espacio aéreo, fue analizado en una reunión mantenida hace poco por el ministro de Defensa, José Pampuro, y su colega norteamericano Donald Rumsfeld. Según se sabe éste "no hizo lobby" a favor de la empresa norteamericana Northrop, pero renovó la preocupación de EE.UU. por la falta de control de vuelos ilegales en la frontera norte. En las frontera con Brasil, Paraguay y Bolivia circulan 50 vuelos diarios sin autorización que se sospecha transportan drogas, armas y otras mercaderías de contrabando.

Pampuro le ratificó a Rumsfeld la decisión de Kirchner de confirmar el contrato con INVAP para la construcción de 11 radares civiles 2D "más otros 5 para reforzar el área metropolitana".

El secretario de Ciencia y Tecnología, Tulio Del Bono, está evaluando además que el INVAP el desarrollo del prototipo de radar militar 3D fijo, ya que tiene asignados fondos para comprar 36 de este tipo en los próximos cinco años.

El Ministro de Defensa también le adelantó a su colega norteamericano del llamado a licitación internacional para la compra de tres radares 3D móviles para uso militar como compra inmediata. La Fuerza Aérea tiene ya tres radares de este tipo comprados a Westinghouse. Actualmente, la línea de radares de la Westinghouse la maneja Northrop.

El ex jefe de la Fuerza Aérea brigadier Carlos Rohde había impulsado contratar directamente a Northrop para renovar esos tres radares, pero el jefe de Gabinete, Alberto Fernández, se opuso y luego Rohde terminó siendo removido, como consecuencia indirecta del escándalo Southern Winds.

También se sabe que una delegación francesa visitó al jefe de Gabinete y recordó el interés de la Thompson por participar del plan de radarización.

Todo esto evidencia el interés externo existente, ya que Thompson, la italiana Alenia y la norteamericana Northrop desean los contratos por los radares militares y los sistemas de comunicaciones, entre otros elementos.

Como complemento a la polémica desatada, un asesor de Defensa presentó un informe reservado en el que critica duramente el plan de radarización y propone un sistema de control aéreo satelital como el que desarrolló Raytheon para la Secretaría de Defensa de EE.UU. basada en el uso de GPS. Raytheon es la misma empresa que construye el sistema de radarización del Amazonas brasileño, que costará entre mil y 2.600 millones de dólares.

Pero desde el Gobierno se rechaza la idea, principalmente porque durante la guerra de Irak EE.UU. les bajó la resolución a los GPS. Esta postura concuerda en cierta forma con la de la Unión Europea, que como no quiere que el control de su espacio aéreo dependa de satélites de EE.UU. desarrolla su propia constelación satelital, denominada "Galileo".

#### 4. Conclusiones

El presente trabajo ha intentado dar respuesta a los planteos realizados al principio. Se ha definido así el concepto de radarización y de su aplicación en Argentina. Se ha hecho un recuento de lo sucedido en los últimos años en el país en relación a la temática, puntualizándose en el avance actual registrado y contextualizándolo con los intereses externos registrados. Como paso final sólo restan las siguientes conclusiones, que se desprenden de lo expuesto más el complemento de la opinión personal del autor:

- ✓ Hace falta llevar adelante el plan de radarización.
- ✓ Los radares se pueden hacer en el país, creando fuentes de trabajo de alto nivel, evitando la fuga de cerebros y creando un nuevo campo de posibles exportaciones de alta tecnología.
- ✓ El comprar radares extranjeros (franceses, italianos, estadounidenses, etc.) implica el gasto importante, no generando una nueva industria, prolongando la dependencia y generando la necesidad de pedir asistencia técnica externa cada vez que se descomponga algo.
- ✓ Los plazos en los que se puedan construir esos radares parecen depender críticamente de los fondos, los que parecen estar disponibles.
- ✓ En resumen, no deberíamos dejarnos presionar, y seguir adelante con un Plan de Radarización hecho por nosotros mismos y teniendo en cuenta nuestros intereses.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.