

Historia de las políticas de radarización en Argentina entre 1948-2006.

Un abordaje desde el análisis de políticas Públicas y la gestión del conocimiento.



Juan Martín Quiroga / Diego Aguiar
Universidad Nacional de Río Negro.

Centro de Estudios en Ciencia, Tecnología Cultura y Desarrollo.
Río Negro, Argentina.

- ⌘ Este trabajo es un avance parcial de la investigación realizada en el marco de una tesis de maestría
- ⌘ El objetivo es analizar la política de radarización en Argentina desde el año 2004, y el rol de INVAP SE en el desarrollo de radares
- ⌘ Para esto se analiza la trayectoria de la Fuerza Aérea Argentina (FAA) y de INVAP SE
- ⌘ Se busca comprender la interrelación y dinámica entre política pública, marco tecnológico y gestión del conocimiento.

Introducción

Particularidades de la tecnología RADAR

- ⌘ Los radares son un caso de invención simultánea
- ⌘ Su desarrollo fue producto de la colaboración entre instituciones públicas, universidades y empresas.
- ⌘ Constituyen una tecnología dual por dos motivos:
 - ⌘ Fue un desarrollo militar a partir de componentes de uso civil
 - ⌘ Luego de la II Guerra Mundial, se implementó su uso para fines civiles, siendo un factor determinante para el surgimiento de la aviación civil moderna
- ⌘ La invención y desarrollo de algunos de sus componentes claves no ha seguido el modelo lineal de innovación.

- ⌘ Crea el SINVICA, en octubre de 2004
- ⌘ Cuyo objetivo es “controlar los movimientos en el espacio aéreo de jurisdicción nacional, incluidos los que provienen de terceros países o se dirigen hacia ellos, cumpliendo tareas de defensa aeroespacial y de control del tránsito aéreo”
- ⌘ Cuatro componentes constitutivos: (i) sensores radar (primarios y secundarios), (ii) aviones interceptores, (iii) sistemas de procesamiento e integración de la información, y (iv) sistemas de comunicaciones.

Decreto 1407/04

Decreto 1407/04

- Establece que deberían utilizarse, en la medida de lo posible, mano de obra técnica y capacidades de la industria nacional, para el diseño, desarrollo, ensamblado, construcción, prueba, operación y mantenimiento del sistema.



Primeros contactos entre FAA e INVAP

Hacia el año 2000

Dirección de Sensores Radar (DSR/FAA) solicita a INVAP que presupueste el diseño y desarrollo de radares secundarios

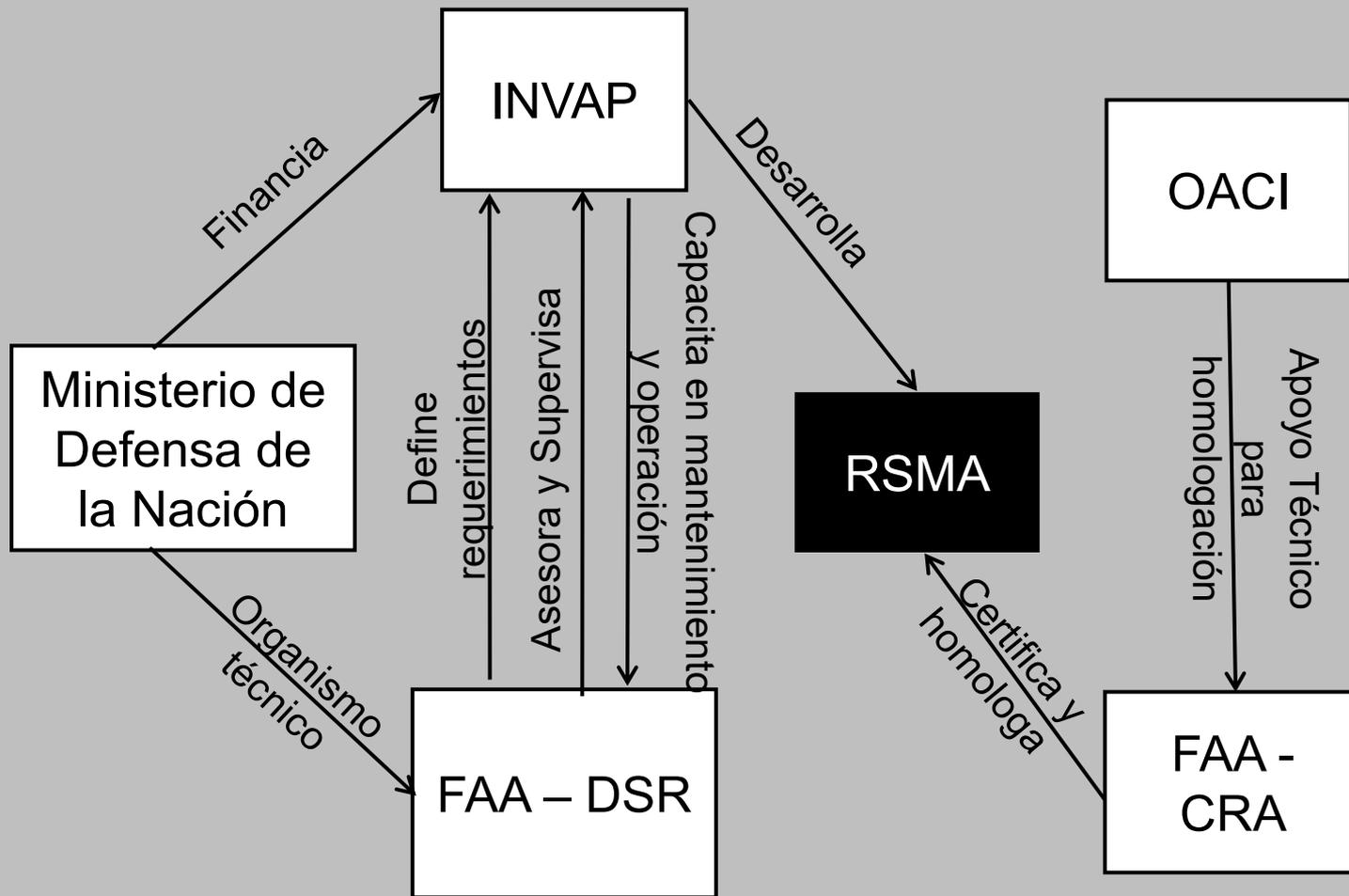
FAA

INVAP

- Solución a la falta de cobertura radar
- Eliminación –a futuro– de la dependencia de repuestos importados

- Oportunidad de aplicar capacidades en nuevos desarrollos
- Diversificación de las actividades

Red Socio-técnica del RSMA



Antecedentes de la radarización

- ✧ 1948: compra de los primeros 8 radares (Raytheon SCR 588) a Inglaterra como canje por la deuda contraída por ese país con Argentina
- ✧ 1952: el “laboratorio de electrónica de aeronáutica” del trabaja en el desarrollo de una antena radar.

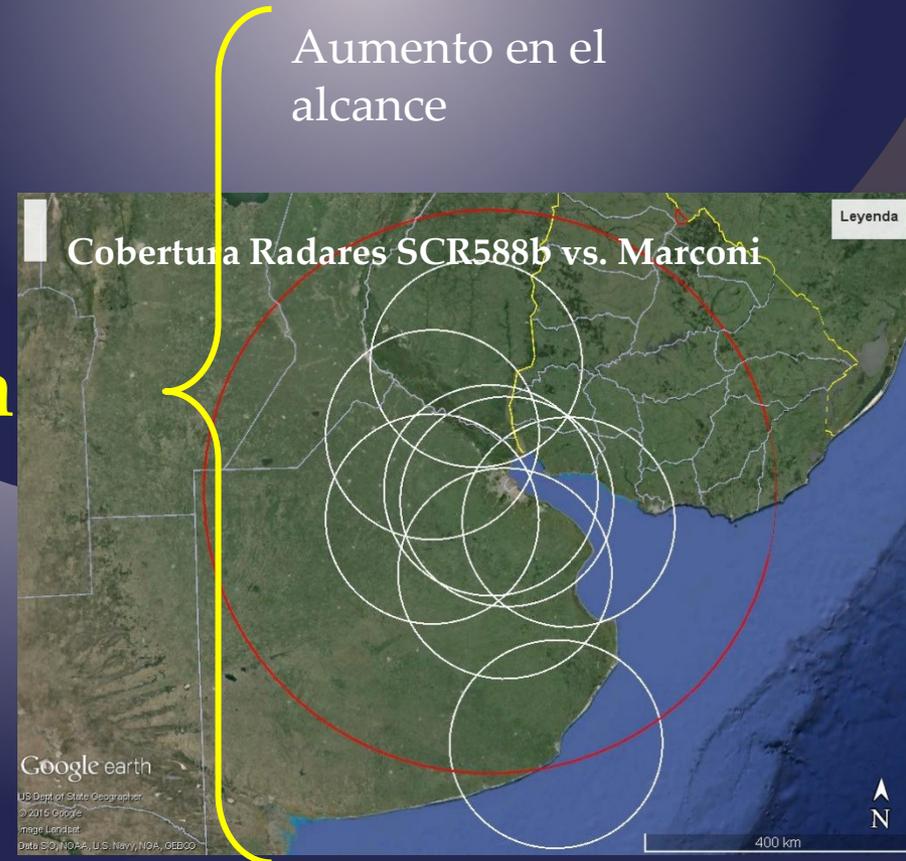


- ▶ En el LAGE de la DGFM existe un laboratorio de electrónica donde se estudian las microondas
- ▶ Se instalan las estaciones entre los años 1953 y 1957

Antecedentes de la radarización

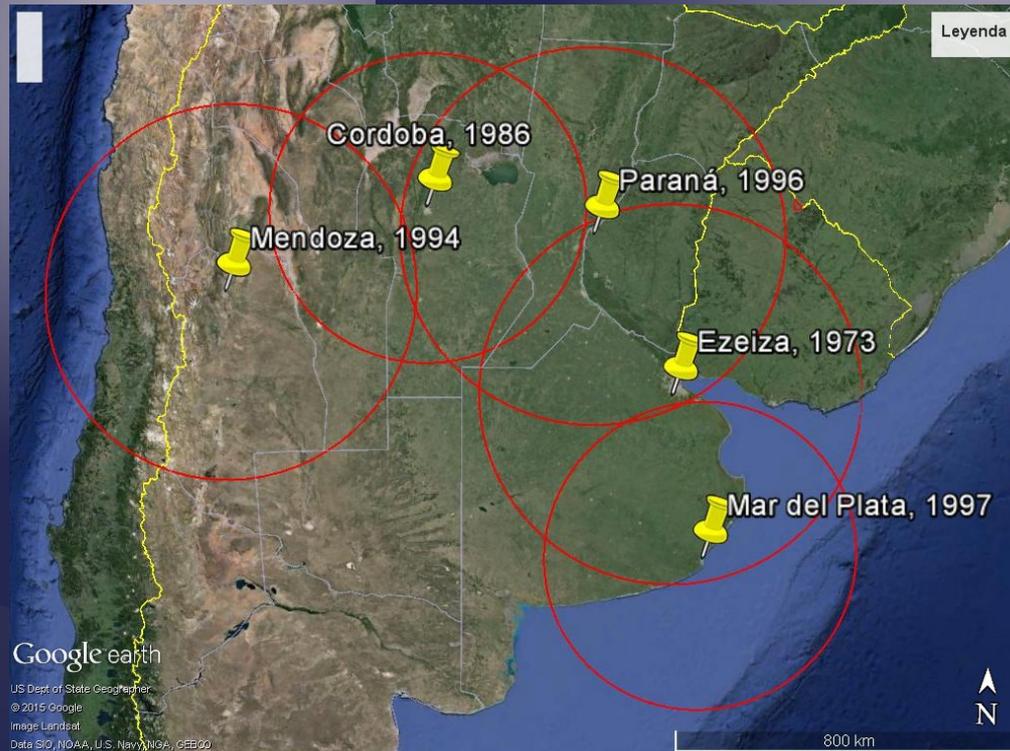
- ⌘ Durante la década del '60 la **obsolescencia** de los radares trajo aparejada la decisión de que era necesario su reemplazo en dos oportunidades (1960 y 1968)
- ⌘ Adopción de un criterio determinista tecnológico

Obsolescencia



Antecedentes de la radarización

- ⌘ Durante la década del '70 se lanza el Proyecto SICEA para la radarización integral del territorio nacional
- ⌘ Incluía radares primarios y secundarios, comunicaciones y procesamiento de información
- ⌘ El 60% de la inversión era para construir un sistema de comunicaciones
- ⌘ Finalmente no se implementa.



- ⌘ Se realizan compras de material individual: radares primarios móviles y primeros radares secundarios.

Antecedentes de la radarización

⌘ A principios de la década del '90 la situación de la radarización era delicada:

- ⌘ Material tecnológicamente obsoleto
- ⌘ Necesidad de reemplazo
- ⌘ Cobertura limitada del espacio aéreo (incluyendo las Aerovías)

⌘ Decreto 145/96: plan nacional de radarización:

- ⌘ Consistía en un plan integral de radarización **llave en mano**
- ⌘ No se logra licitar: acusaciones cruzadas entre empresas participantes.

- ⌘ Todos los antecedentes en materia de radarización del espacio aéreo y del tráfico aéreo fueron llevados a cabo por la FAA.
- ⌘ Sin embargo a partir de 2003 otro actor entra en juego:
INVAP SE

⌘ INVAP SE es una Sociedad del Estado (no un instituto) que pertenece a la provincia de Rio Negro.

⌘ Se crea en 1976 como un spin off de CNEA, originalmente Programa de Investigación Aplicada (PIA).

⌘ Dedicada a “proyectos tecnológicos complejos” en áreas intensivas en conocimiento tales como nuclear, aeroespacial, medicinal nuclear, energías alternativas y servicios a industrias.

⌘ En la década del '90 la empresa comienza a incursionar en el desarrollo de satélites

Trayectoria de INVAP SE

- ⌘ La empresa se caracteriza por poseer una serie de “capacidades dinámicas” (Teece, Pissano y Shuen; 1997; Eisenhardt y Martin, 2000) o “Tecnologías de Investigación” (Shinn, 2001)

- ⌘ Seijo y Cantero (2008, 2012) identificaron seis tecnologías de investigación:
 - ⌘ Electrónica
 - ⌘ Guiado y control
 - ⌘ Análisis estructural
 - ⌘ Ecuaciones térmicas
 - ⌘ Desarrollo de software de alta confiabilidad
 - ⌘ Mecanizado especial (de alta precisión)

Trayectoria de INVAP SE

- ⌘ En el año 1998 la CONAE decide desarrollar una constelación de satélites llamada SAOCOM (Satélite Argentino de Observación Con Microondas), en colaboración con la Agencia Espacial Italiana (ASI)
- ⌘ La CONAE contrataba a INVAP el desarrollo de la electrónica central del SAR (emisión de pulsos) y su modelo de operación, así como también el diseño y desarrollo de la estructura necesaria para dar cabida a todos los componentes del satélite
- ⌘ La contratación de la CONAE instalaba en la empresa la necesidad de desarrollar la capacidad técnica necesaria para trabajar con radio frecuencias.
- ⌘ Surge la necesidad de contratar ingenieros especializados y de integrar sus áreas de *expertise* con las capacidades hasta ese momento desarrolladas en la empresa.
- ⌘ Se desarrollan a **riesgo** dos componentes clave: el *Módulo T/R* y el *Generador de Señales y Sincronismos*

Antecedentes al desarrollo de radares para SINVICA

Primeros contactos entre FAA e INVAP

Hacia el año 2000

Fuerza
Aérea
Argentina
(FAA)

- Precariedad del material
- Dificultad de acceso a repuestos
- Cobertura radar limitada

INVAP

- Experiencia en el área nuclear y satelital
- En ejecución el reactor OPAL
- Búsqueda de nuevos mercados donde explotar capacidades

- INVAP ofrece a FAA un radar para aviones Pucará, por fuera de los parámetros habituales y prestaciones necesarias
- FAA rechaza la oferta e Invita a INVAP a participar de un “Simposio de Actualización Radar”
- Se inician las primeras conversaciones, de carácter informal, para que INVAP desarrolle radares secundarios

Escalamiento de la producción

⌘ Como resultado de estos acuerdos se construye un prototipo que se emplaza en el aeropuerto de Bariloche.

▶ Aprovechando el impulso se firma un contrato entre INVAP y FAA para la construcción de otros 10 radares secundarios, a cuenta y riesgo de la empresa.



▶ Posteriormente se construyen otros 11 radares secundarios monopulso (RSMA)

2007-2013



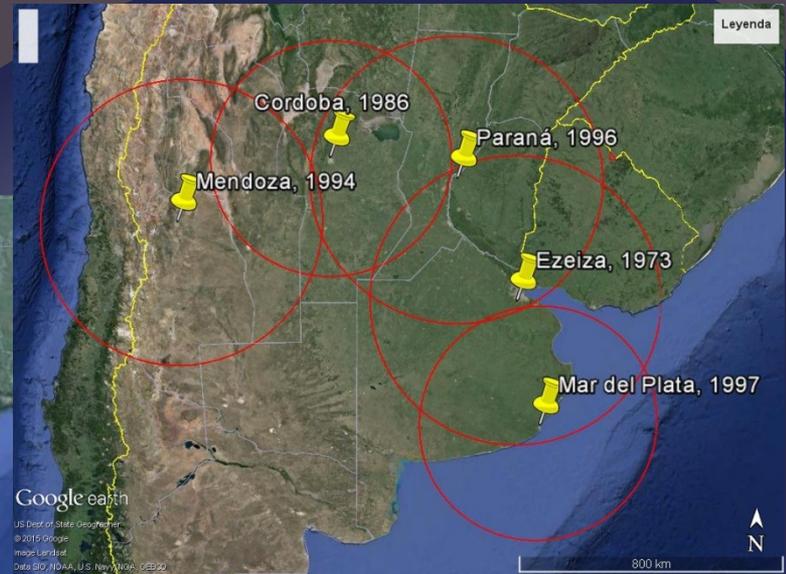
Google earth

US Dept of State Geographer

© 2015 Google

Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



Google earth

US Dept of State Geographer
© 2015 Google
Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Legenda

Cobertura radares

secundarios en el SINVICA

4200 km

Conclusiones

⌘ 1-. Giro en la política de radarización:

De la incorporación de tecnología foránea, al desarrollo nacional, en gran parte basado en un cambio de “marco tecnológico” operado en uno de los principales actores (FAA).

⌘ 2-. Desarrollo *Path dependent*:

El diseño y desarrollo local de un sistema de vigilancia y control del espacio aéreo, fue posible gracias un doble proceso de acumulación de conocimientos, que fue menester unificar:

3-. Desde una perspectiva de determinismos social de la tecnología (DST), la Política de radarización puede ser vista como un artefacto en sí misma. Desde el análisis de las políticas públicas ¿se desarrolla una “coalición de causa” (Sabatier, 1987; Jenkins Smith, 1988) entre FAA e INVAP?

Conclusiones

2-. Desarrollo *Path dependent*:

Trayectoria
de INVAP –
capacidades:

Desarrollo
tecnológico
intensivo en
conocimiento

Operación,
mantenimiento.
Definición de
requerimientos

Trayectoria
de FAA –
capacidades:

Necesidad de lograr
conjugar ambas
trayectorias

Conclusiones: hacia un marco integrador

- ⌘ La creación del marco tecnológico fue un proceso iterativo llevado a cabo en su totalidad prácticamente por dos actores: FAA e INVAP
- ⌘ Sin embargo, es importante aclarar cómo son los mecanismos de transferencia y creación de conocimiento (la literatura de gestión del conocimiento no explica la generación de conocimiento inter-organizacional).
- ⌘ Una vez establecido el marco tecnológico, y cuándo ya se estaba trabajando en el desarrollo del RSMA, se estableció una política pública, Dto. 1407/2004, donde el diseño y desarrollo nacional de radares es uno de los aspectos incluidos.

Conclusiones: hacia un marco integrador

**Políticas
Públicas**

**Marco
Tecnológico**

Gestión del
conocimiento
(intra e inter
organizacional)

