

SiNaRaMe

Sistema Nacional de Radares Meteorológicos

Radares Argentinos

Training Workshop on NOWCASTING TECHNIQUES

Gustavo cabrera

gcabrera@invap.com.ar

**INVAP S.E.
Agosto 2013**



INVAP - Que Hacemos

- **Sistemas Tecnológicos de Alta Complejidad**

Sistemas Grandes que son de valor Estratégico a nuestros Clientes, en General Estados Nacionales

- **Aplicaciones que tienen Misión Crítica**

Estándares de alta calidad (común en industrias Nuclear y Espacial).

Sistemas de alta Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad.

- **Adaptación a requerimientos del Cliente**

Productos y Servicios a medida de las necesidades del cliente.

Sistemas únicos, semi-únicos y/o series cortas.

Áreas de Negocios

- **Proyectos Nucleares**
- **Proyectos Espaciales**
- **Equipamiento Médico y Científico**
- **Servicios y Productos Industriales**
- **Gobierno, Seguridad y Defensa**
- **TV Digital**

Área Nuclear



Reactores de Investigación

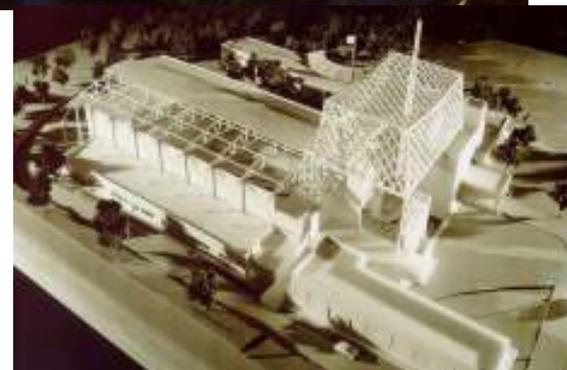
Plantas Llave en Mano

Facilidades de Experimentación

Instrumentación y Control

Equipos y Sistemas a Medida

Servicios, Ingeniería y Asistencia Técnica a Plantas Nucleares de Potencia



Área Espacial

Satélites – Ciclo Completo:
diseño, producción, ensamble,
integración y ensayos

Carga Útil – Ciclo Completo:
diseño, producción,
ensamble, integración y ensayos



Servicios y Sistemas

Campaña de Lanzamiento

Operación de la Misión



Área Industrial

Plantas de Procesos Llave en Mano

Gas y Petróleo: Productos y Servicios

Plantas para la Gestión de Residuos

Automatización y Robótica

Energía Eólica



Area Médica

Unidades de Telecobalto-terapia

Simuladores Universales para Radioterapia

Consultoría y Servicios a Hospitales y Clínicas



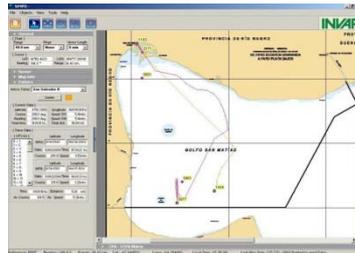
Área Gobierno, Seguridad y Defensa

Sistemas de Gobierno y Fiscales

- Control Fiscal Industrias Ganadera y Agricultura
- Sistemas de Control y Gestión de Pesca & ZEE
- Red Nacional de Recolección de Datos

Defensa y Seguridad

- Sistemas de Vigilancia por Radares
- Comunicaciones de Banda Ancha y a Móviles
- C³I Sistemas, Centros de Control y Simuladores



Guardaganado Electrónico, UNLP



Control Pesca Rio Negro

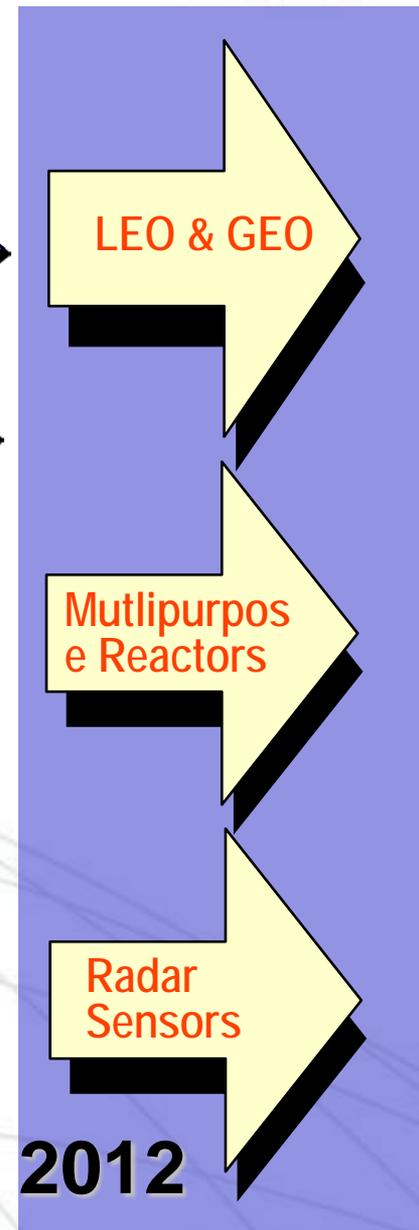
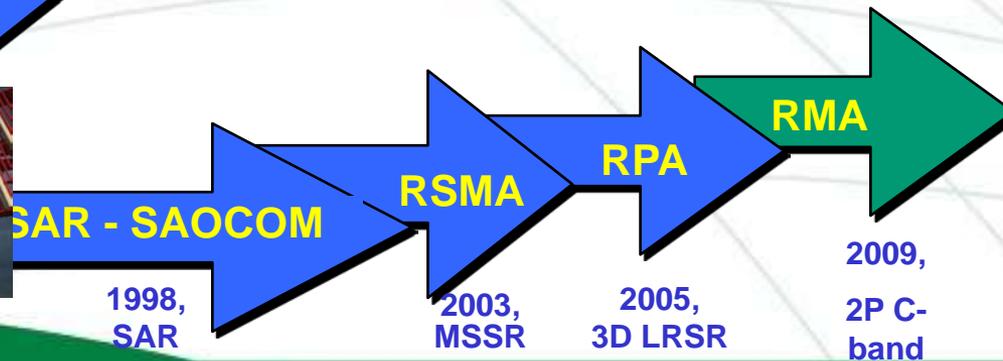
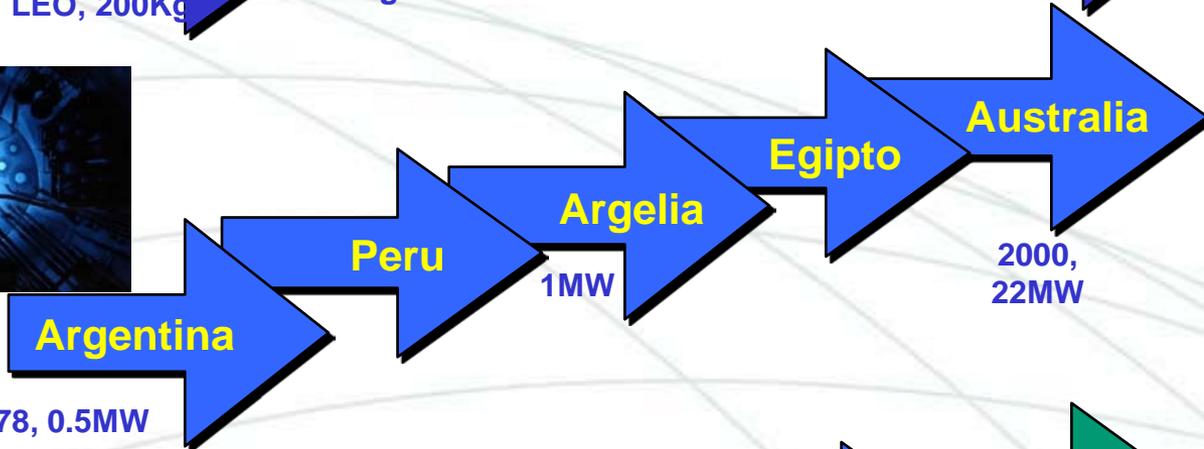
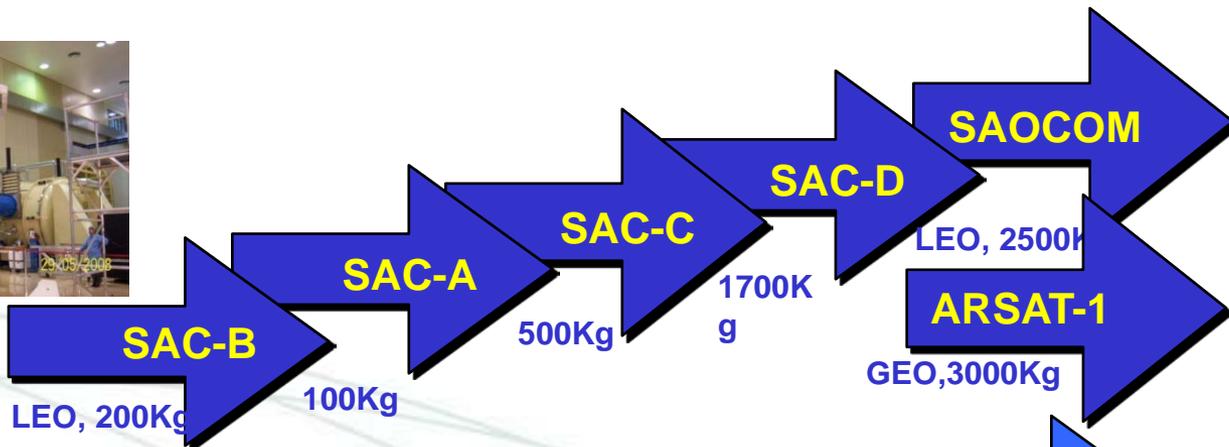
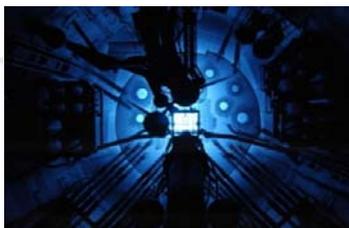


Simuladores Melipal-R, P, F, M (PLADEM- UNICEN)



Radarizaciónsn, FAA, varias Universidades

Evolución proyectos



Radars

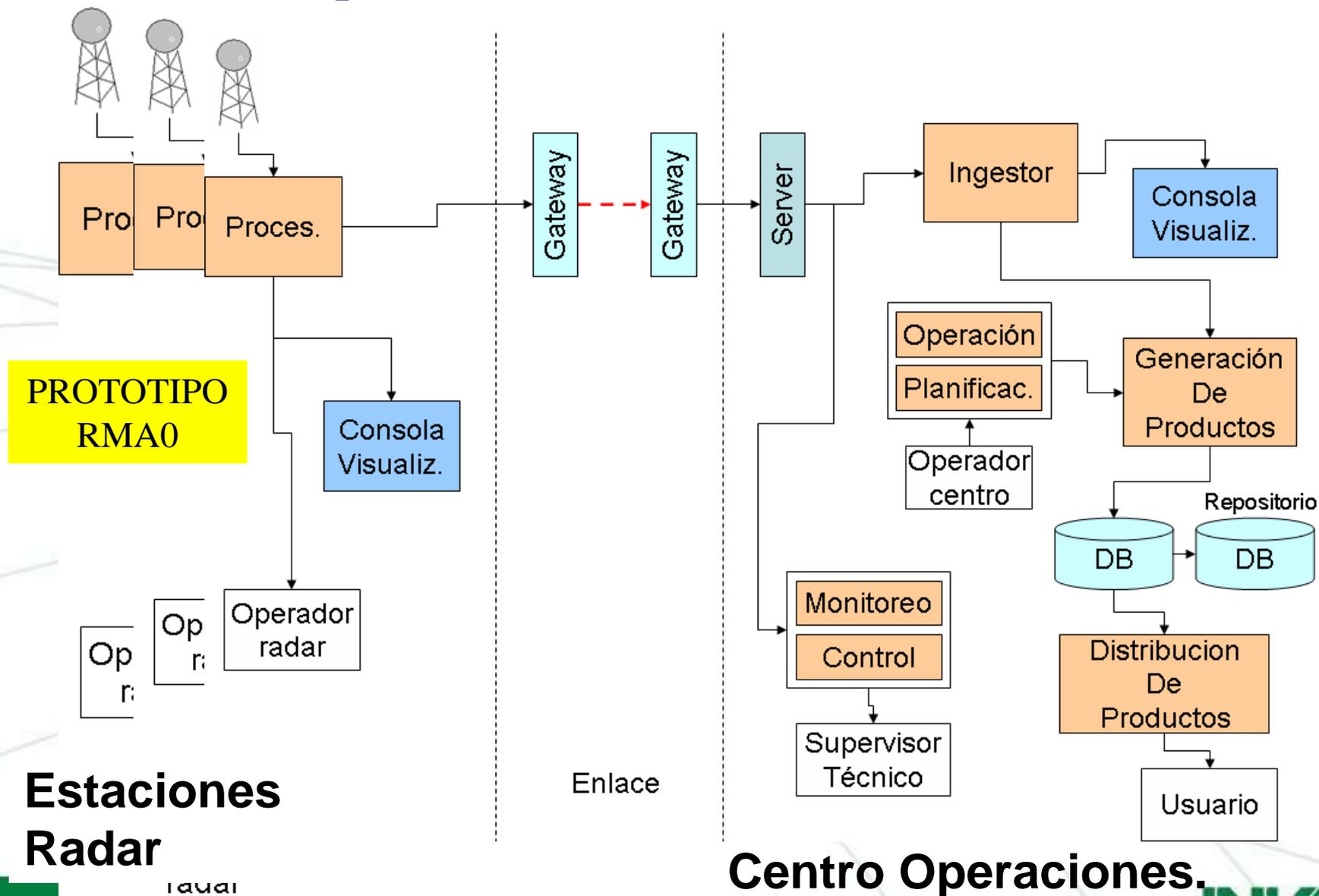
- SAR SAOCOM
- RSMA
- Modernizaciones
- RPA
- RMA

Proyecto SINARAME

- Decisión estratégica (como en otras áreas de radarización)
- Desarrollo de Radar Meteorológico Argentino
- Desarrollo de Centro de Operaciones
- Producción de un radar pre-serie

- Etapa 2: producción serie de radares

Proyecto SINARAME



Características Proyecto

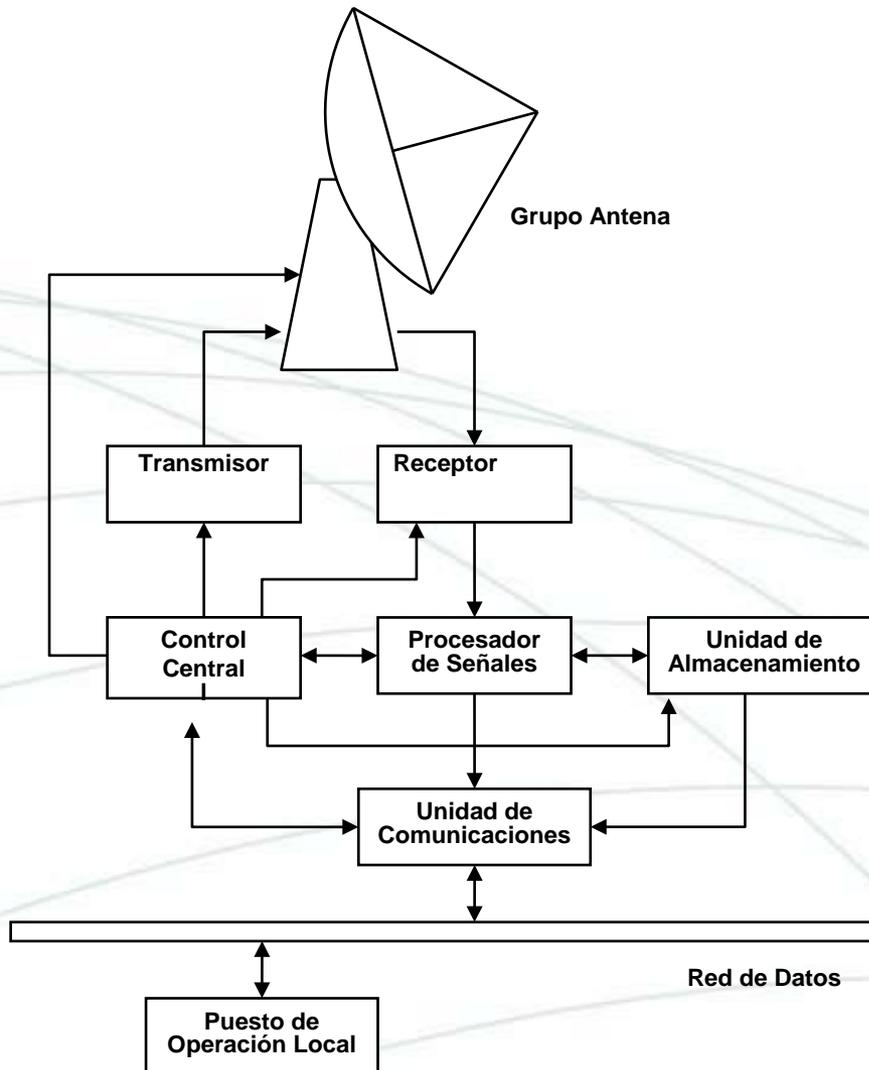
SINARAME

- Desarrollo de las partes críticas
- Fabricación local
- Decisión de compra de partes para prototipo a fin de acelerar pruebas
- Compra de partes definitivas según conveniencia de mercado (COTS)
- Inclusión de sistemas pre-existentes
- Sistema abierto que acepte otras FDM

Estado Actual

- RMA0
 - Radar
 - Infraestructura: Facilidad -Torre
 - Auxiliares: FDM – Sub Facilidad
- COP
 - Sistemas de datos
 - Sistemas de M&C
 - Infraestructura
- RMA1
 - Compras
 - Desarrollo

Características Básicas RMA

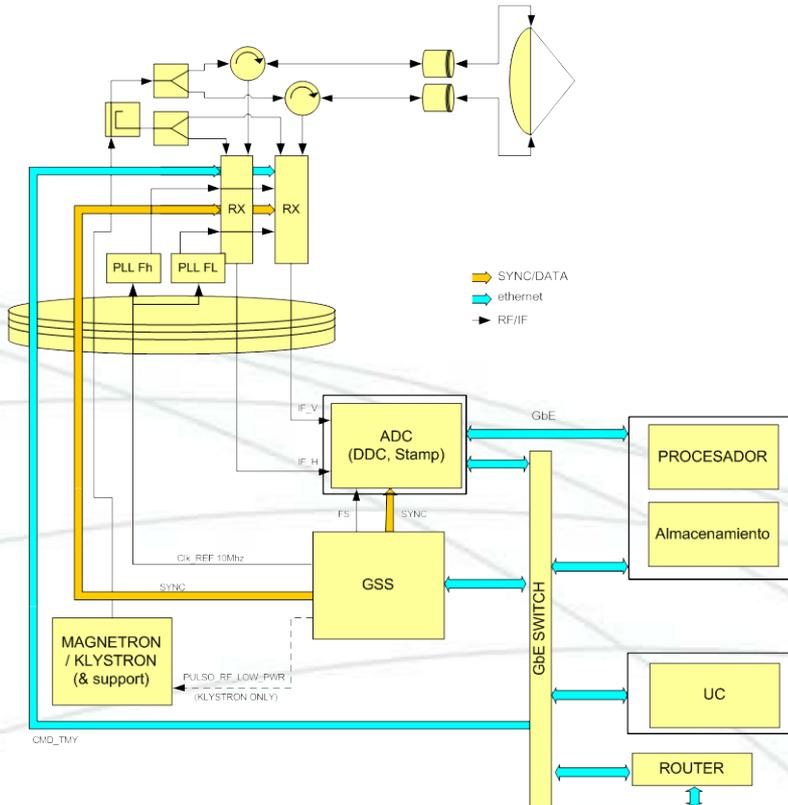


Características básicas del RMA:

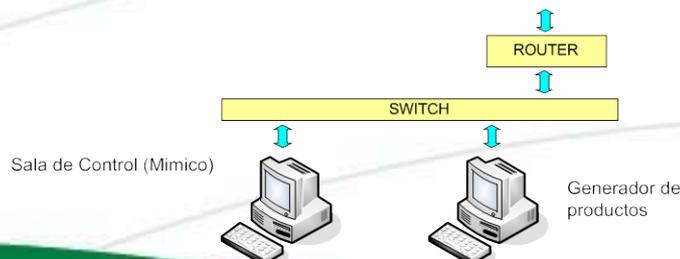
- Banda C
- Doble polarización continua
- Doppler
- Radomo
- Red/Autónomo

- Diferencias RMA0/RMA_n

Características RMA



- Diseño modular, módulos COTS (UP, UC, FS, PCprod.)
- Cajas estándar de 19" (rackeables)
- Backbone ethernet (predominante)
- Soluciones innovadoras: procesador – medición de ruido
- Tecnología de punta (receptor de doble conversión digitalización de doble canal)
- Arquitectura escalable (preparado para utilizar múltiples UPs en paralelo (GPGPU))



RMA0

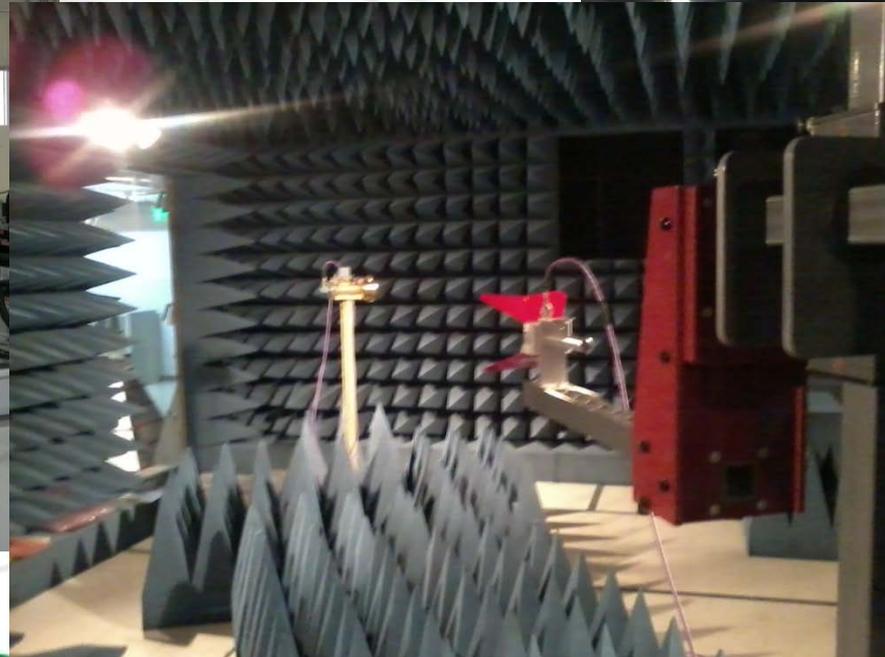


Transmisores RMA0 y 1



Pedestal RMA0

Alimentador RMA1



Procesamiento RMA

Etapa de procesamiento analógico

- La primer parte de la cadena de procesamiento, la de procesamiento en el ámbito analógico de la señal, funciona en forma totalmente sincrónica, comandada por el GSS con acoplamiento fuerte con la posición de antena.
- Esta es la parte llevada a cabo por el MTX, el PRX y la entrada al DRX (placa de adquisición, FPGA, VHDL), todos sincronizados por el GSS, acorde a lo configurado por el usuario a través de la UC.

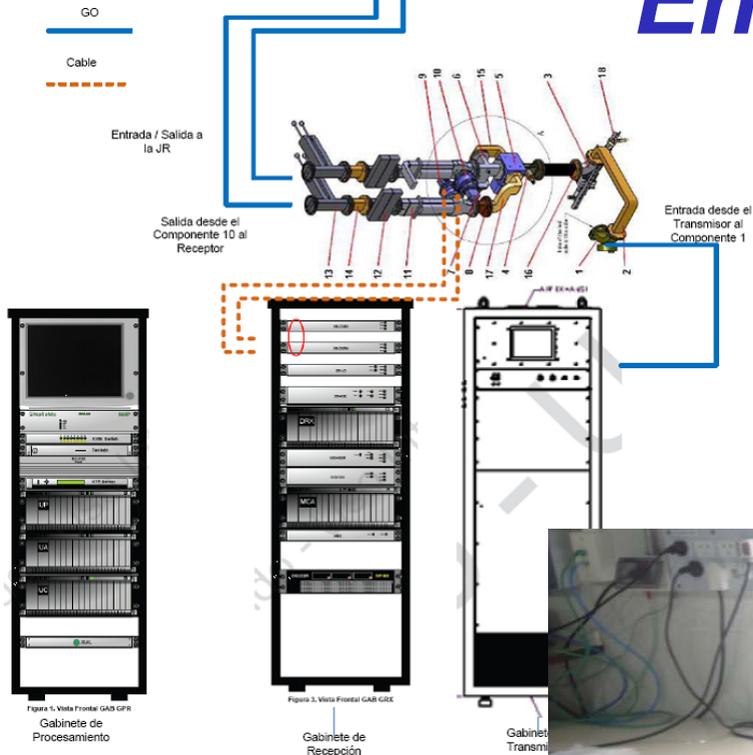
Etapa de procesamiento digital

- La segunda parte, la de procesamiento digital, funciona de manera asincrónica con la primera etapa, pero lo suficientemente rápido como para seguir el ritmo de los datos que son alimentados por la primera parte.
- Esta es la parte llevada a cabo por la salida del DRX (Linux, aplicaciones desarrolladas en C/C++), la UP y la UA.

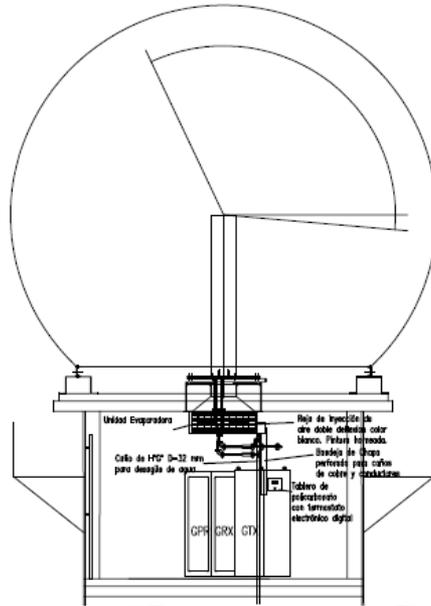
Electrónica Central RMA



Ensayo SS GO



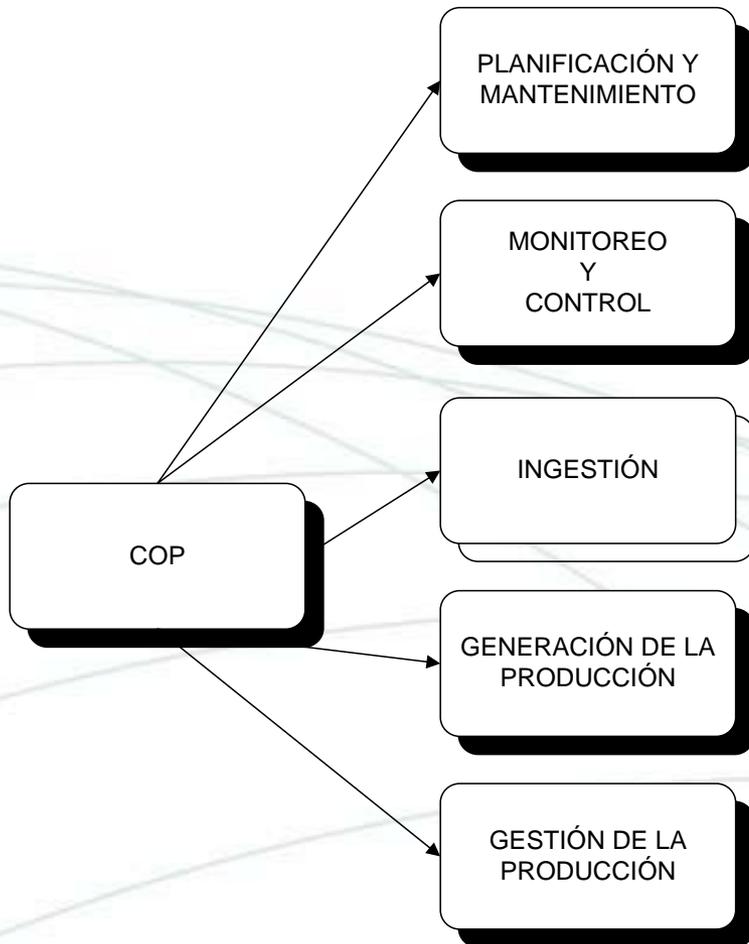
Facilidad



COP

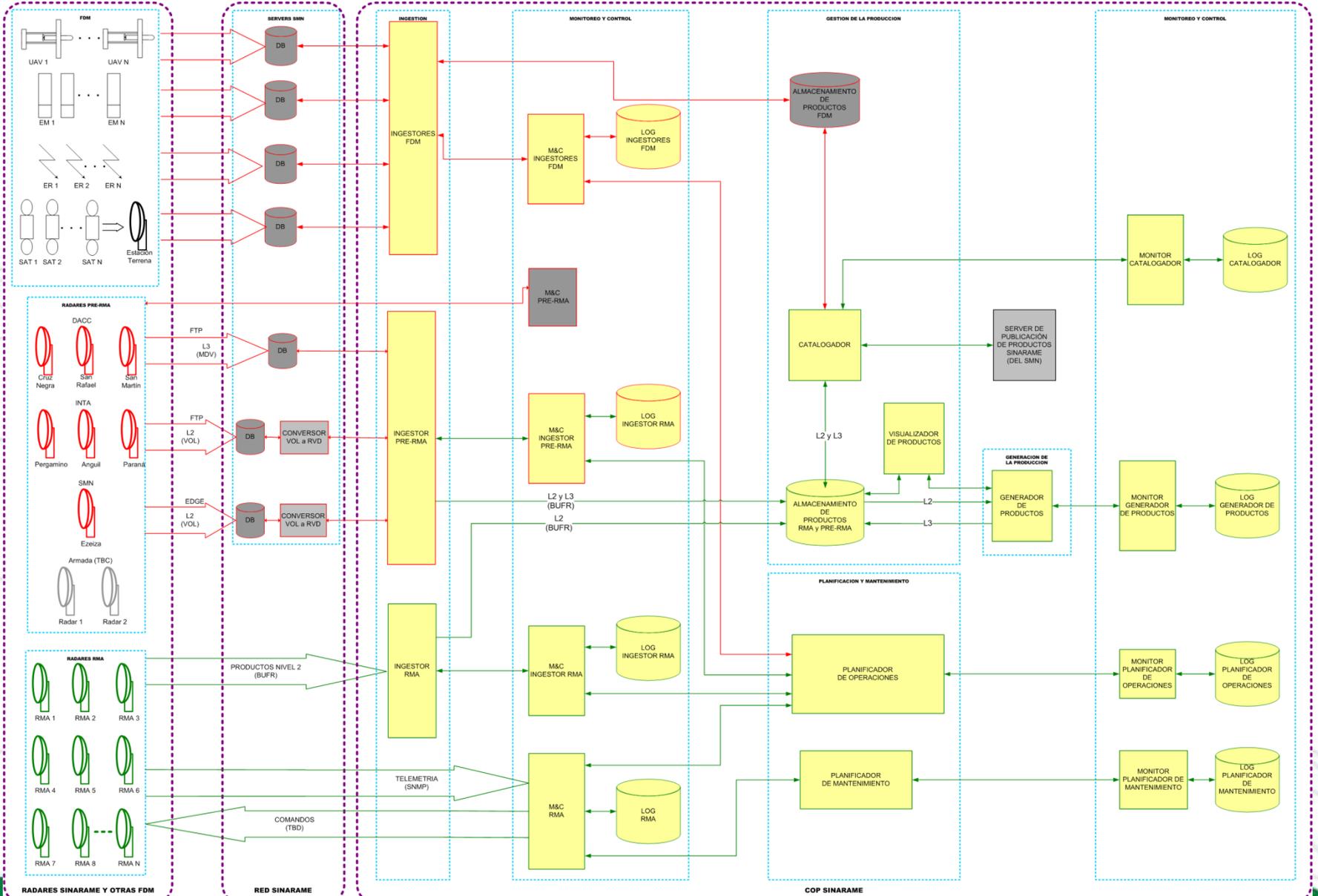


Características COP



- **Subsistemas interconectados**
- **Diseño bajo normas**
- **Integración de distintas disciplinas involucradas**
- **Factibilidad de integración con otras actividades relacionadas**
- **Arquitectura abierta**

Fusión de datos en COP



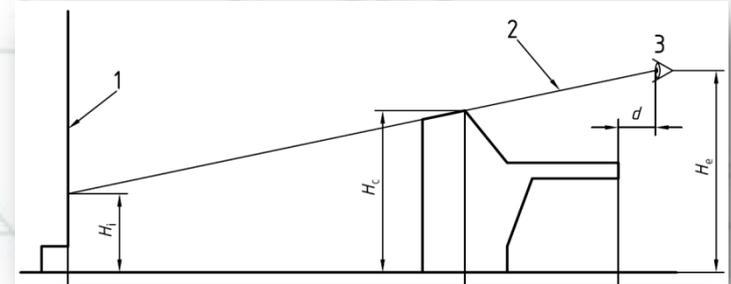
Vista ensayos COP



Diseño de la Sala de Control bajo normas



- Visibilidad de Monitores Secundarios



Monitoreo - Interfaz de red de radares

SINARAME – OPERATIVIDAD

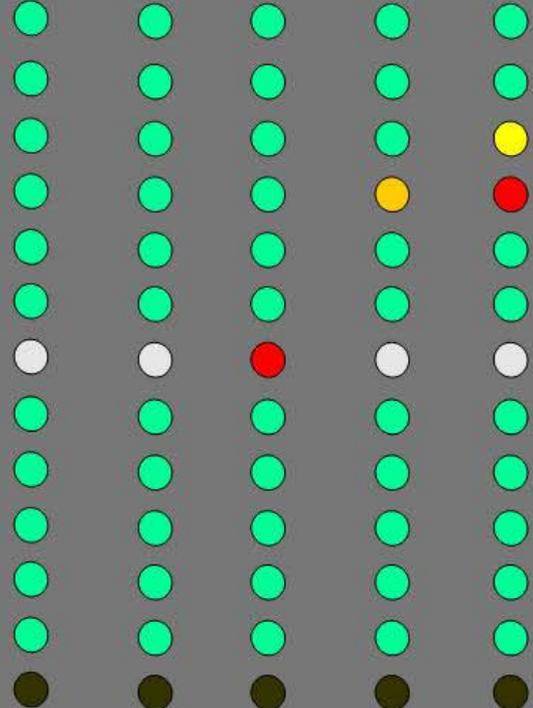
RMA

RMA0 - Bariloche
RMA1 - Cordoba
RMA2 - Ciudad
RMA3 - Ciudad
RMA4 - Ciudad
RMA5 - Ciudad
RMA6 - Ciudad
RMA7 - Ciudad
RMA8 - Ciudad
RMA9 - Ciudad
RMA10 - Ciudad
RMA11 - Ciudad
RMA12 - Ciudad

L2



AUX



PRE-RMA

Ezeiza
Parana
Anguil
Pergamino
Mza – Cruz Negra
Mza – San Rafael
Mza – Tunuyan

L2



COP

L2

L3



AUX

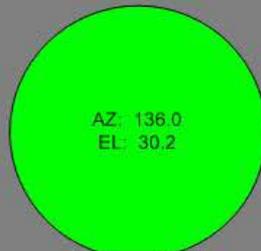


Monitoreo - Interfaz por Radar

RMA1 - CORDOBA

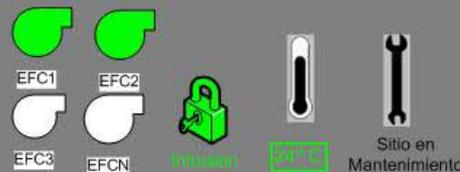
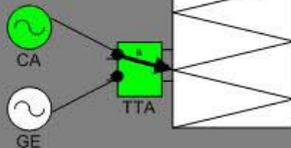
Estado General

Baliza



Estado	EJECUCION
Estrategia Operacion	00N
Doble polarizacion	ACTIVO
Doppler	ACTIVO

L2	4 de 15
Demora	2500 ms
Transf.	0.5 Mbps



Cambio Estrategia Operacion



Visualizador de Productos

Actividades vispro vie 09:27 Desarrollador Generico

VISPRO - Visualizador de Productos

Archivo Opciones Herramientas Ver Acerca

Lista de Volúmenes

- DER
 - 2013-07-03 14:49:22 Z
 - Zv
- DR1
 - 2013-07-03 11:08:08 Z
 - Zh
- RM1
 - 2014-02-02 15:42:19 Z
 - Vh
 - 2014-03-03 15:42:19 Z
 - Vh

Lista de Imágenes

- PPI_A_ar1.cz120.20120409.0114
- PPI_A_ar1.cz120.20120409.0124

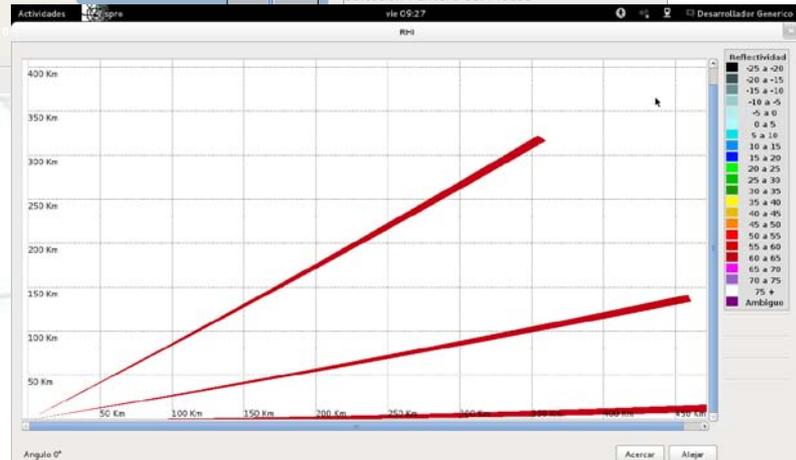
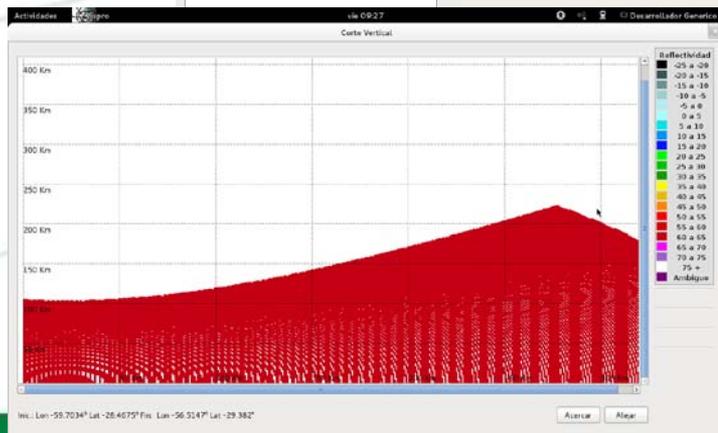
Configuración de Producto

Inicio	Final
Longitud (en grados)	Longitud (en grados)
<input type="text" value="-59.7034"/>	<input type="text" value="-56.5147"/>
Latitud (en grados)	Latitud (en grados)
<input type="text" value="-28.4675"/>	<input type="text" value="-29.382"/>
Resolución (en km)	<input type="text" value="1"/>
<input type="button" value="Generar"/>	<input type="button" value="Deshacer"/>

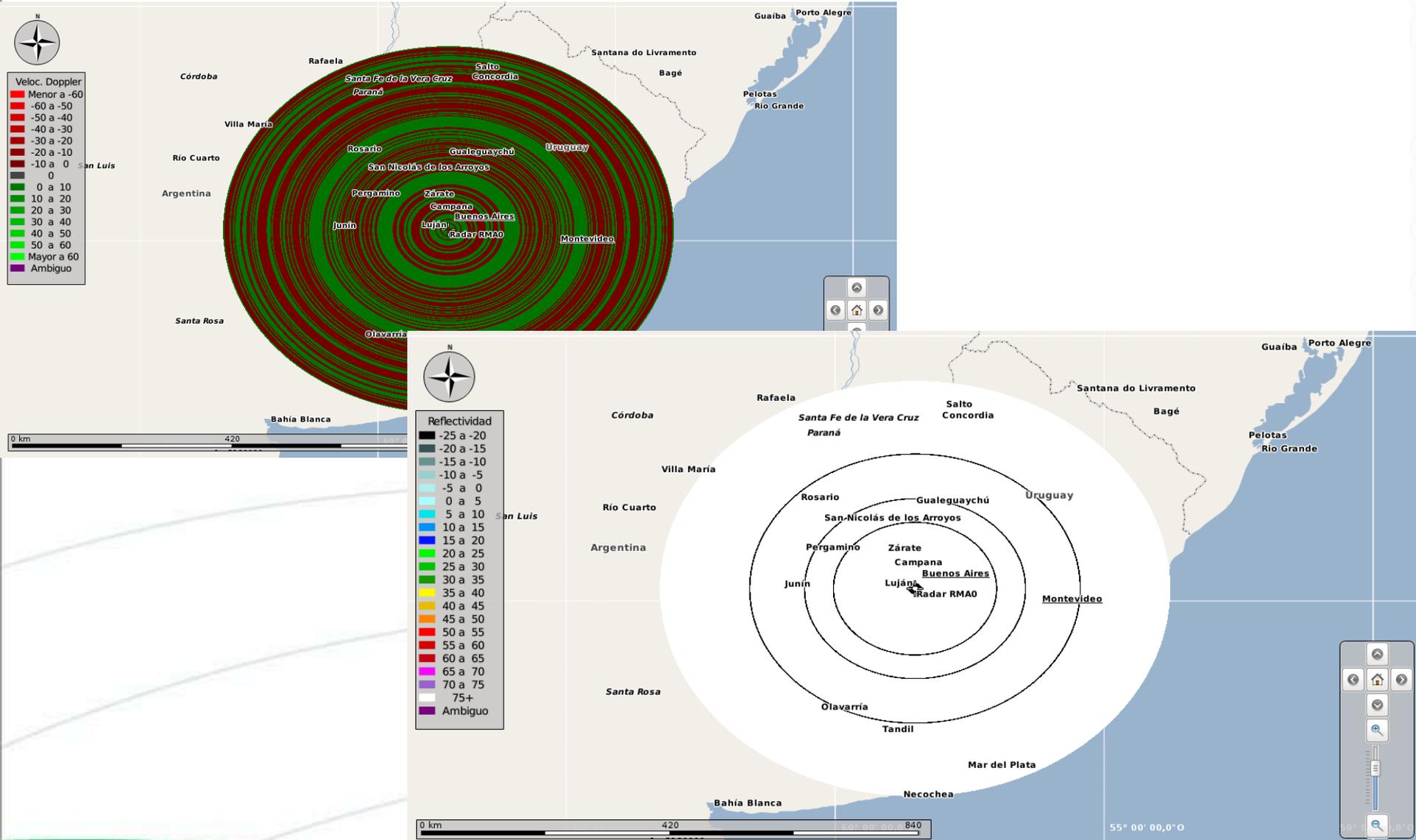
Información

Datos Archivo Datos Radar Datos Punto

Dato:
Posicion X:
Posicion Y:
Latitud:
Longitud:
Distancia al radar:
Azimut con el radar:
Ubicacion Puntero del Mouse

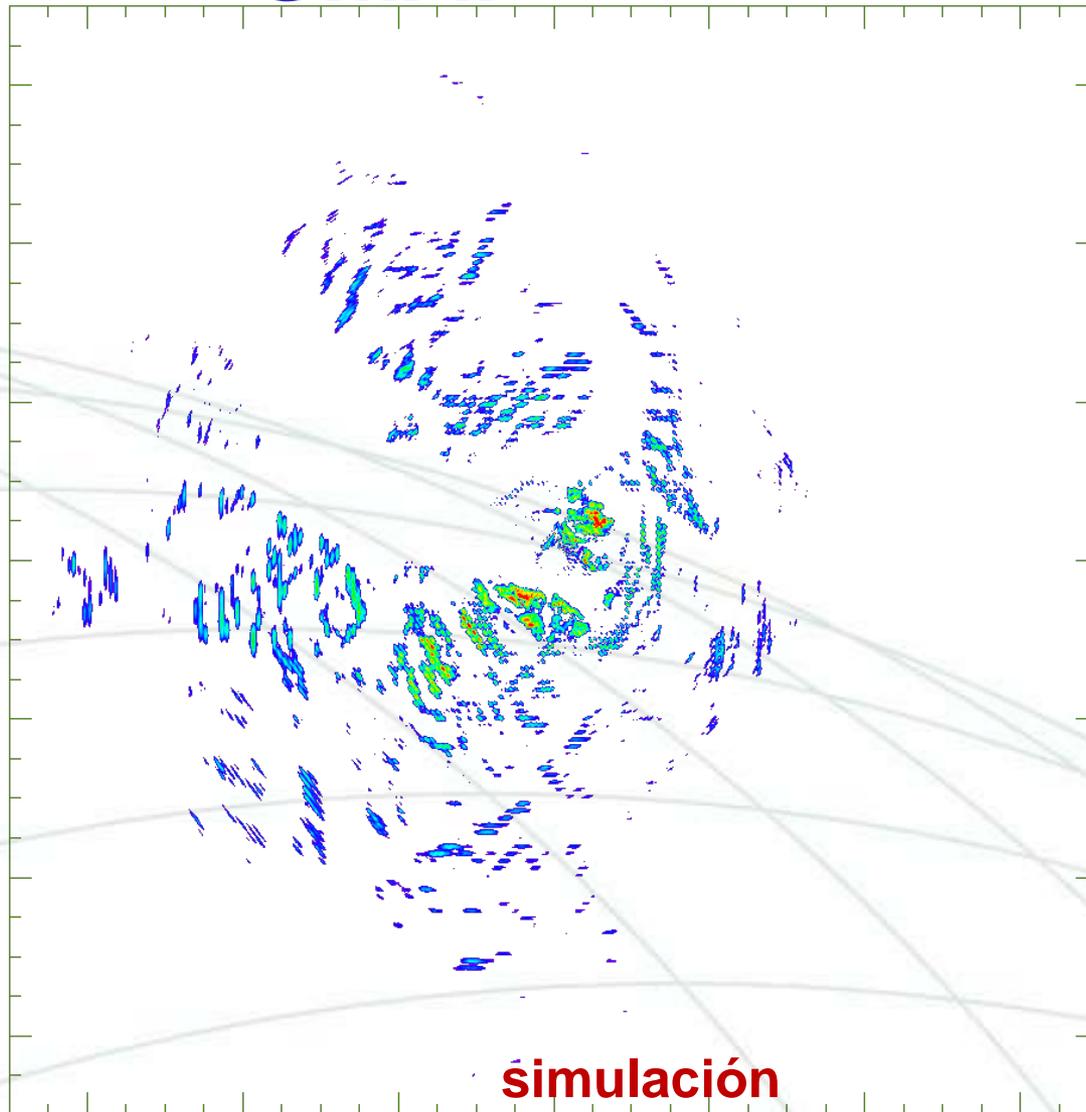


Ensayos procesamiento



Filtro de Clutter

GMAP



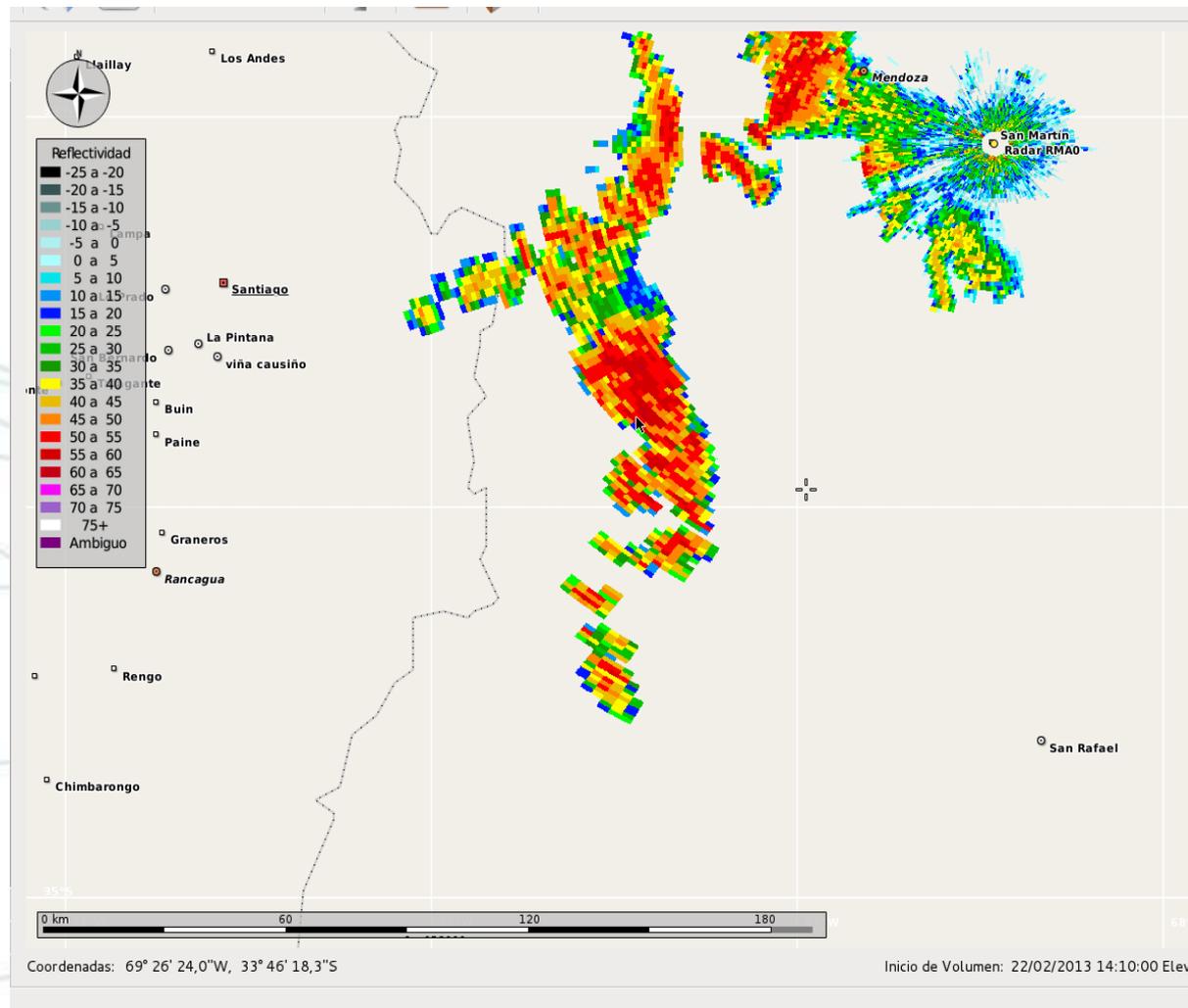
Visualizador (BUFR)

- Visualizaciones implementadas

- PPI
- CAPPI
- ColMax
- VIL

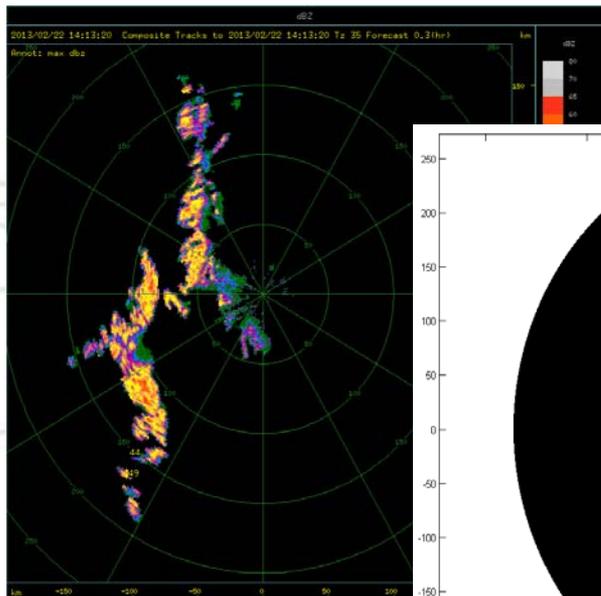
- Radares probados

- Ezeiza
- Mendoza
- INTA

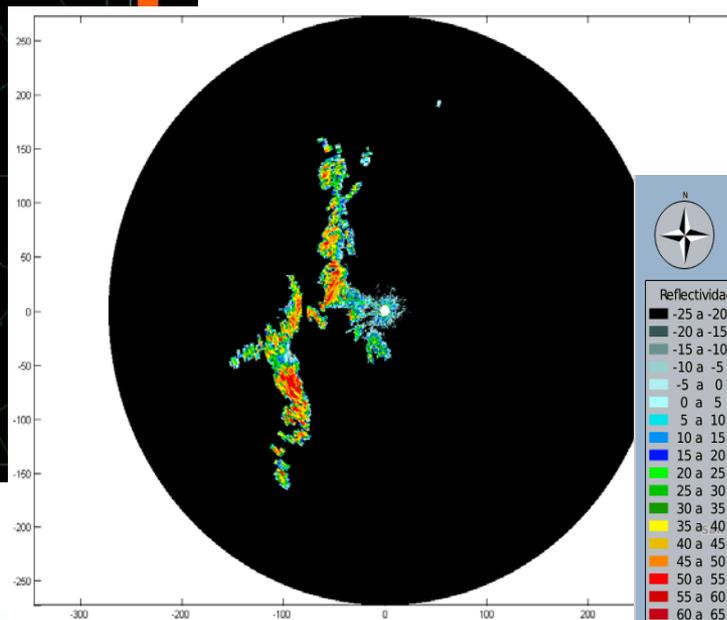


Datos de Radares DACC (Mendoza)

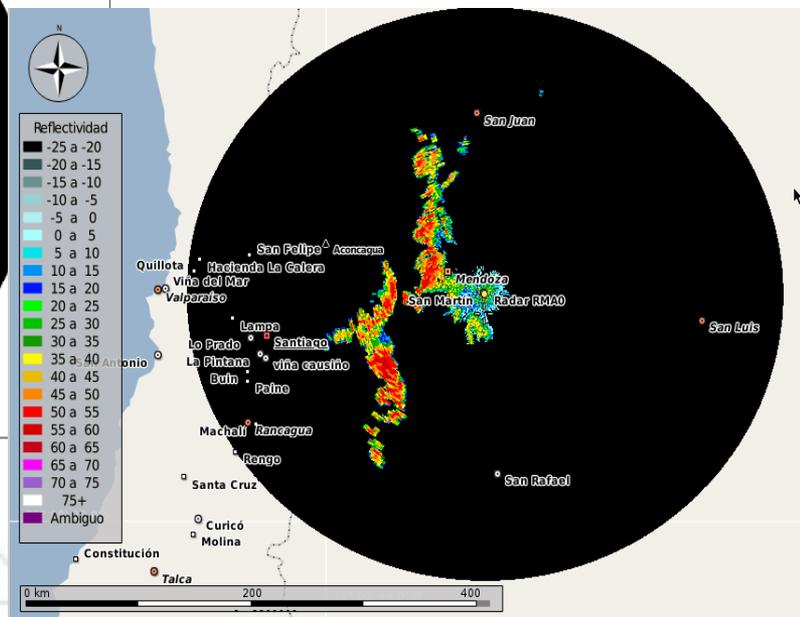
Comparación TITAN – MathLab y Visualizador COP0



TITAN

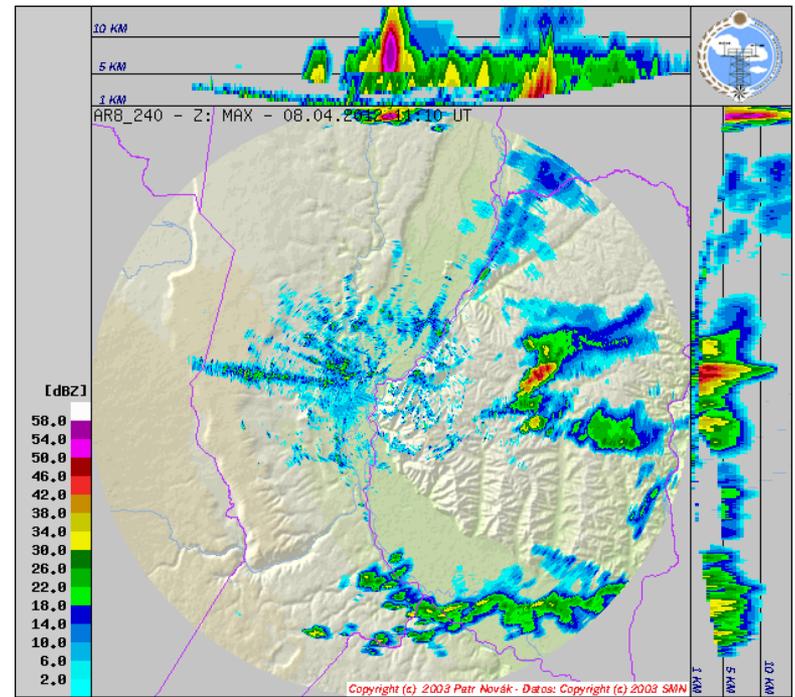
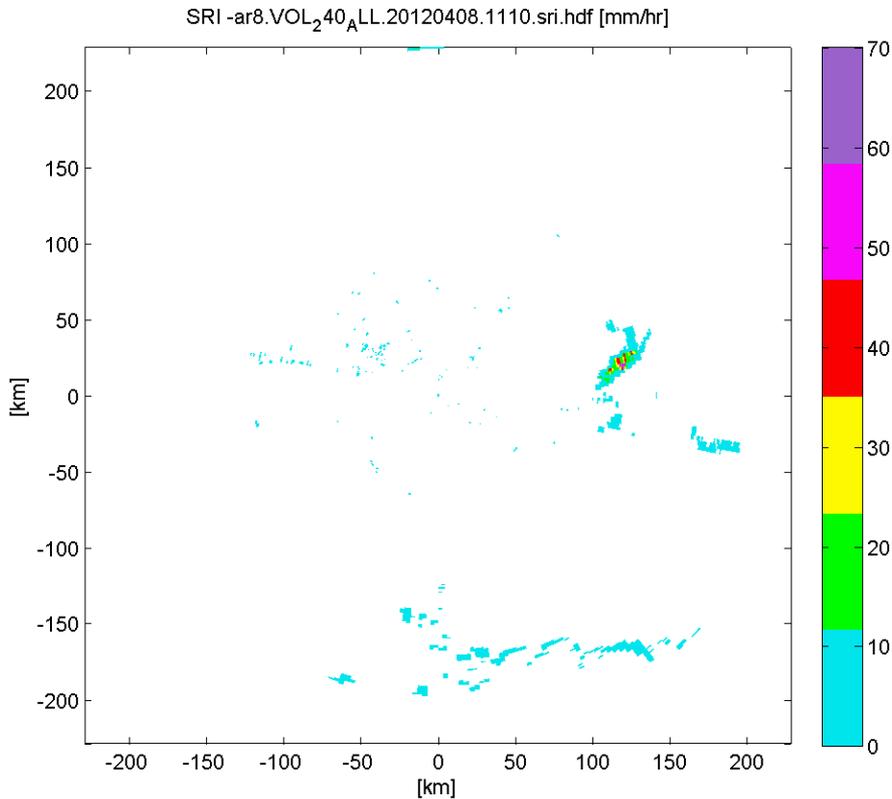


MATLAB

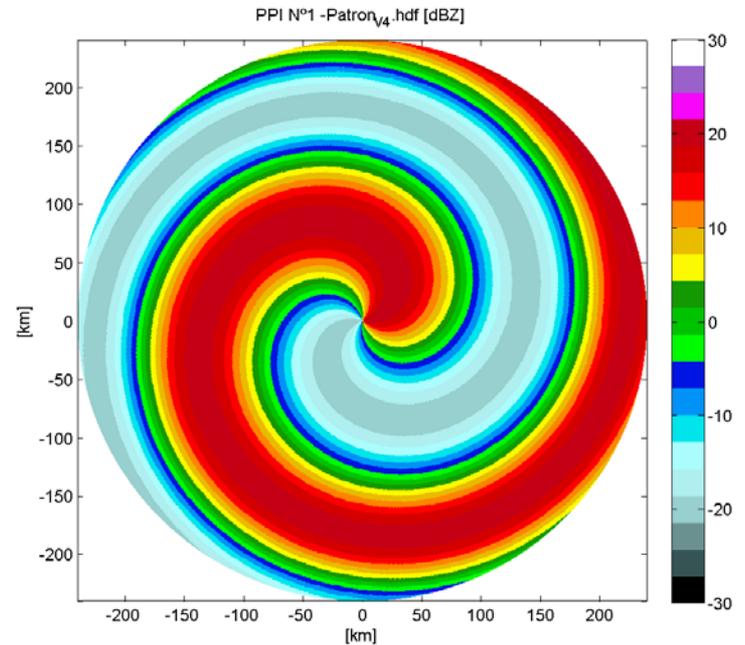
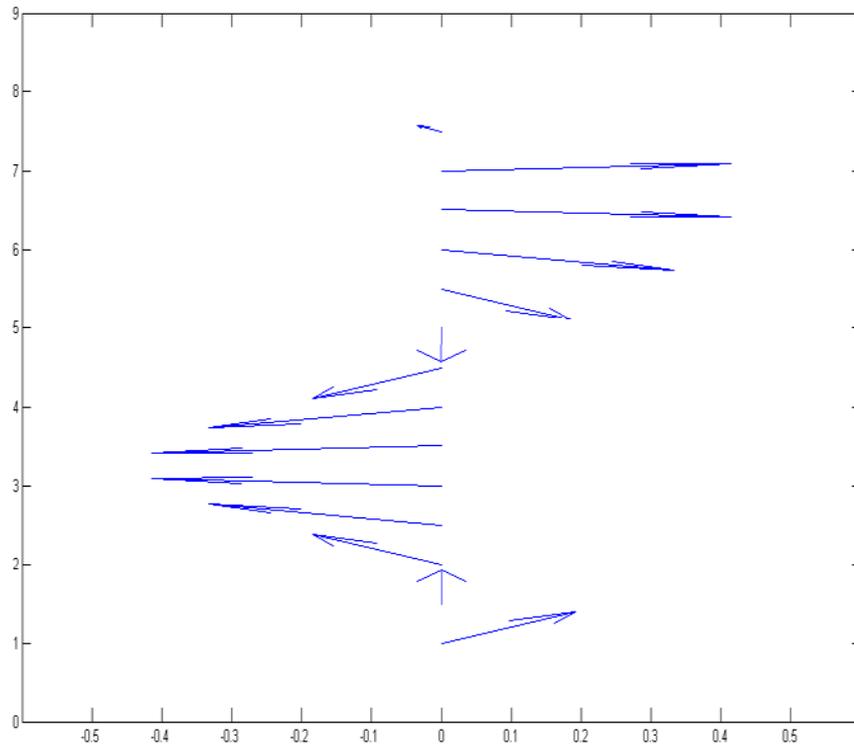


VISUALIZADOR

Prueba producto lluvia

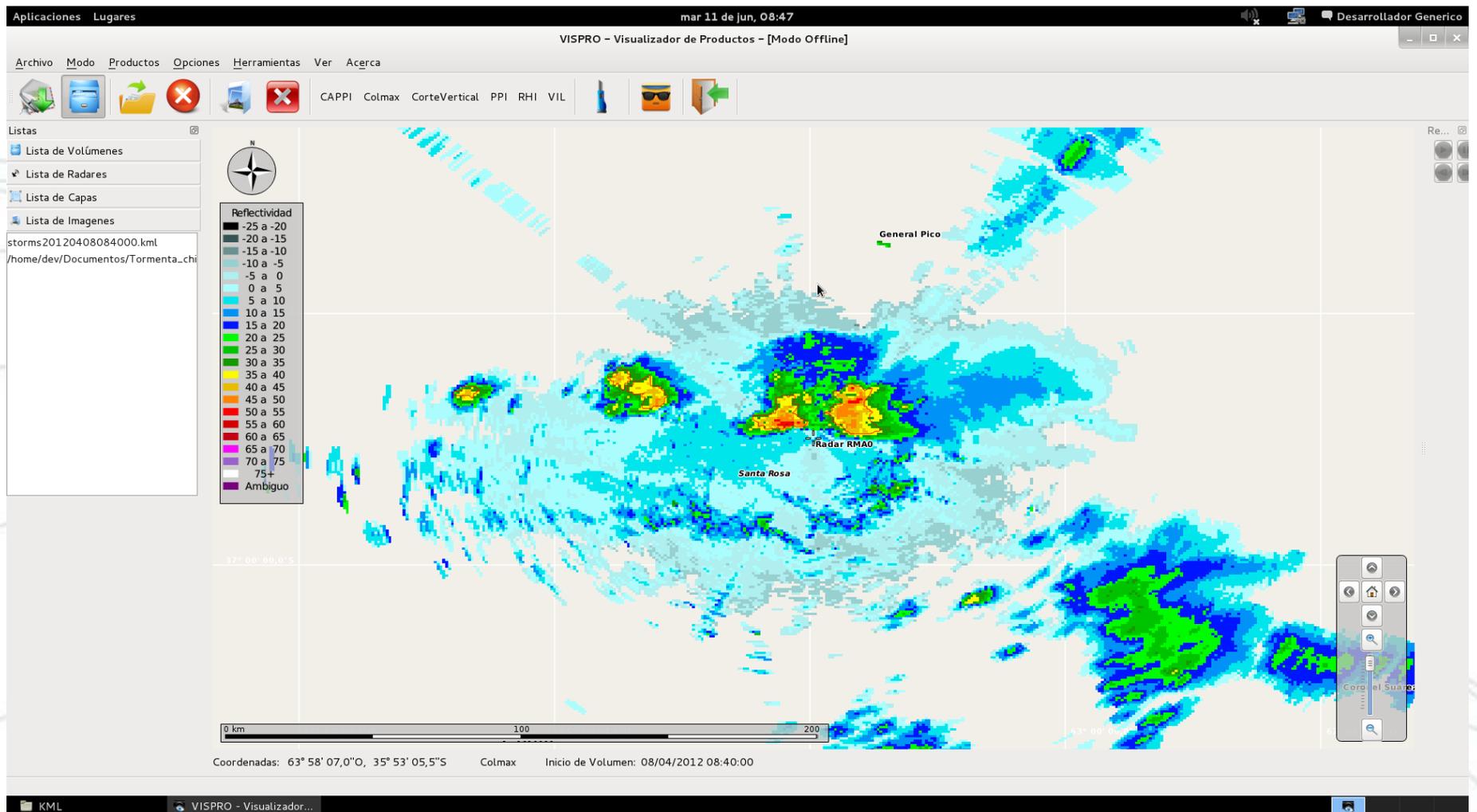


Prueba producto perfil de viento con datos simulados



Prueba producto tormentas

Interfaz con TITAN





Actos de Inauguración de las Nuevas Instalaciones de la empresa. 20 de enero de 2010

Gracias!

Preguntas?

INVAP