



Consejo Asesor Tecnológico

REDES DE MONITOREO

Gustavo Cabrera
INVAP S.E.

IV Seminario Golfo San Jorge y Mar Austral
6-8 de septiembre de 2017

Motivación y antecedentes

- Presentaciones en el workshop de Paraná de 2015 realizadas por distintas comisiones y especialistas.
- Discusiones llevadas a cabo en reuniones del Consejo asesor Tecnológico y en el Grupo que se creó Ad-hoc para estos Sistemas
- Discusiones con referentes del ambiente científico y tecnológico.
- Presentaciones en workshops USA/Arg y Alemania/Arg.

Necesidad de datos

- Todas las disciplinas y todas las áreas prioritarias de PA requieren datos generales más allá de los específicos requeridos por cada proyecto.
- Existe amplia superposición de requerimientos en:
 - Variables a medir
 - Cobertura geográfica (distribución superficie y profundidad)
 - Cobertura temporal (Series de tiempo largas)
- Es factible generar un sistema de adquisición que abarque los requerimientos generales y parcialmente algunos particulares

Componente Observaciones Fijas

- Cubrir la mayor parte de la demanda con el mínimo despliegue:
 - Cubrimiento panorámico
 - Cubrimiento puntual
 - Largas series de tiempo
- Generar la infraestructura adicional:
 - Despliegue en campo
 - Comunicaciones y alimentación
 - Mantenimiento
 - Soporte y distribución de datos
- Diseño compatible con observaciones móviles

Conclusión

- Es viable satisfacer gran parte de los requerimientos con:
 - Sistema de radares costeros con capacidad para observación de olas y corrientes superficiales hasta TBD mn de la costa con TBD m de tamaño de celda y TBD m/s de resolución.
 - Sistema de boyas u otras plataformas con capacidad para fondeos en distintas profundidades y de observación de datos meteorológicos, de superficie y de profundidad.
 - Estos dos sistemas deben ser compatibles y complementarios con observaciones satelitales, observaciones desde otras plataformas y con Sistema de base de datos del mar.

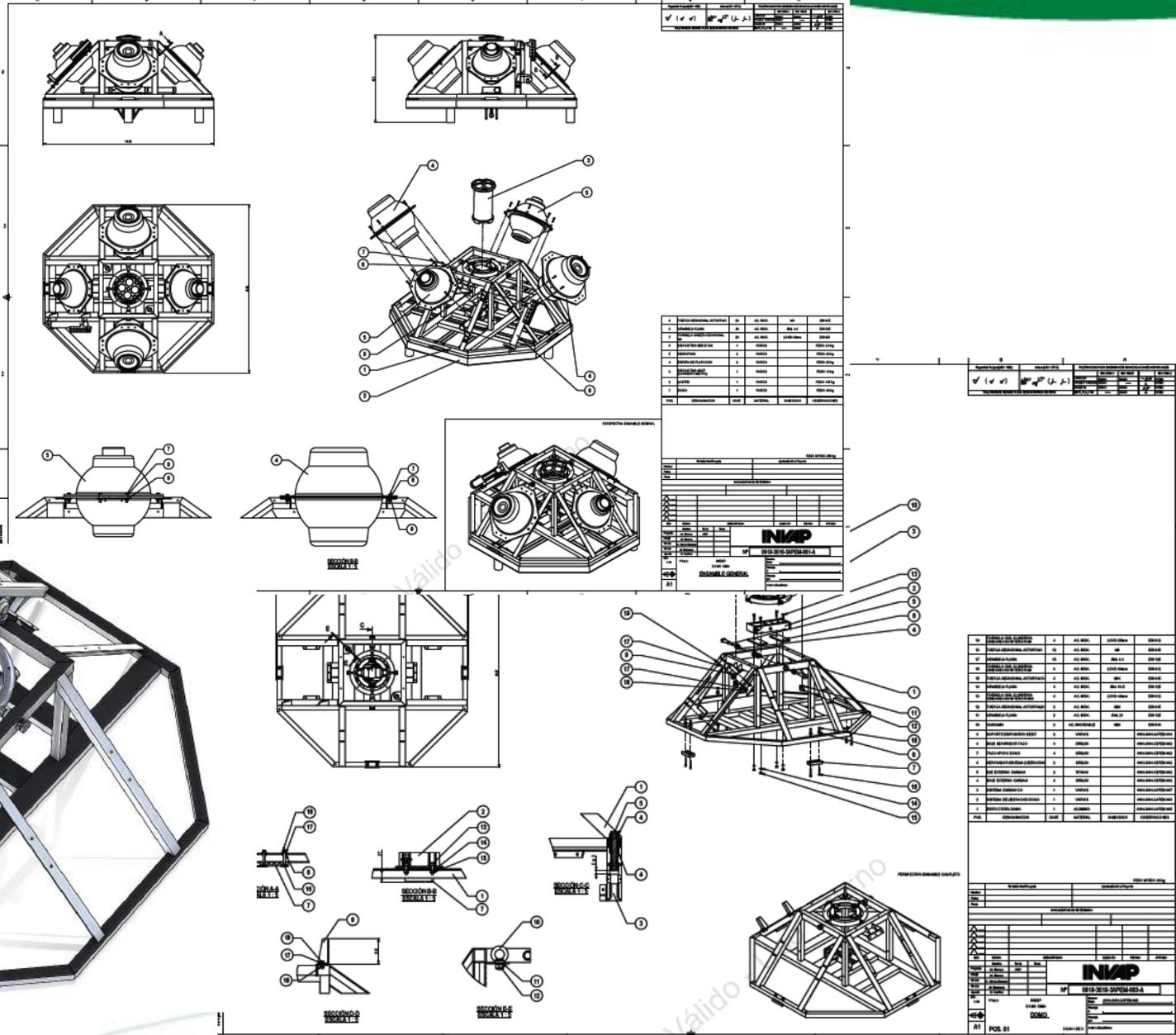
Acciones realizadas

- Presentación ante Consejo Asesor Científico + Consejo Asesor Tecnológico:
 - Se descartan algunas ideas y se acuerdan otras
 - Se fijan alcances de próximos hitos
- Presentación ante JGM:
 - Se valida idea general de desarrollos tecnológicos locales
 - Se proponen acciones a corto y mediano plazo
- Refuerzo idea de nodo de ensayos
- Apoyo en desarrollo de ingenierías menores (Domo)
- Apoyo en ensayo y PEM de equipos (Glider)
- Requerimiento de sistema de plataformas fijas
- Inicio desarrollo de Radares

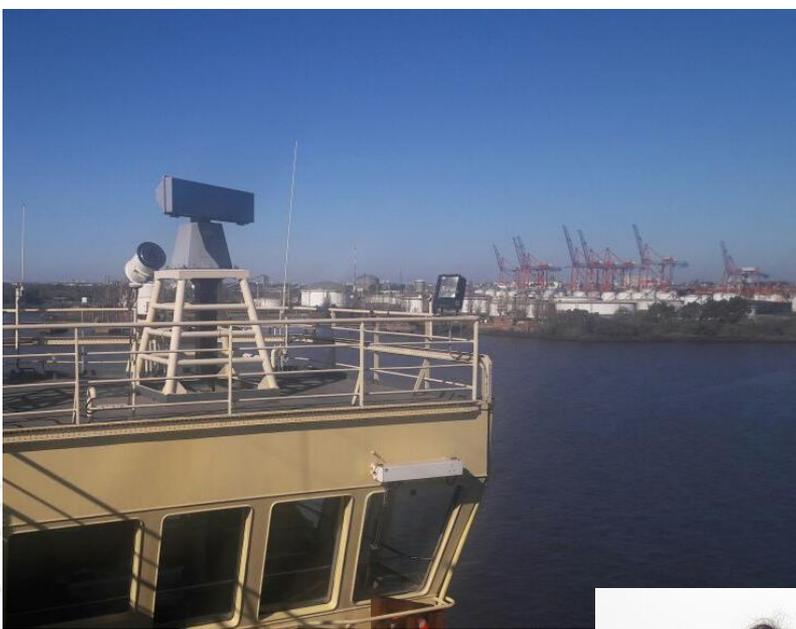
Acciones realizadas por INVAP

- Se brindó un curso de gestión de proyectos basado en ingeniería de sistemas. Con participación de profesionales de otros organismos.
- Apoyo en desarrollo de ingenierías menores (CIMA)
- Desarrollo de turbina hidrocínética prototipo para corrientes de marea (Contrato Y-Tec)
- Apoyo ensayos Glider
- Equipamiento Irizar (ARA)









Sistema de Plataformas Fijas

- Generar un sistema de adquisición de datos basado en plataformas fijas con capacidad de tomas de datos de meteorológicos y oceanográficos
- Desarrollar los sistemas auxiliares (acceso - comunicaciones – soporte en tierra)
- Definición de subsistemas: Plataformas (boyas, fondeos, sensores, alimentación, adquisición, etc.)
- Operación y mantenimiento.
- Modelo/s de Evaluación a instalarse en un sitio con buen acceso e infraestructura.
- Verdad de campo para sistemas panorámicos

Requerimientos y alcance

- Requerir de los diferentes grupos científicos los “requerimientos funcionales” de datos y su posterior análisis conjunto:
 - Variables a medir: Atmosfera, superficie, profundidad, fondo
 - Autonomía, Frecuencias de muestreo y de transmisión de datos, (para cada tipo de observación)
 - Resolución / precisión de las mediciones
 - Cronograma de necesidades/compromisos
 - Operación, calibración, mantenimiento
 - Necesidades adicionales: sensores en mercado o desarrollo
 - Otros requerimientos

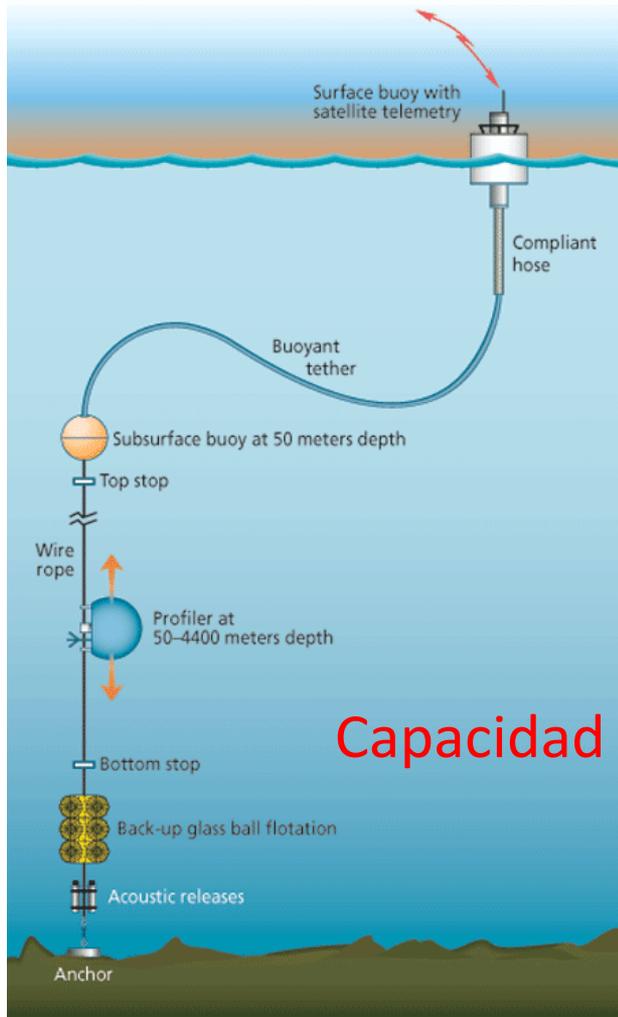
ENCUESTA REALIZADA
se debe continuar trabajando

Plataformas Fijas

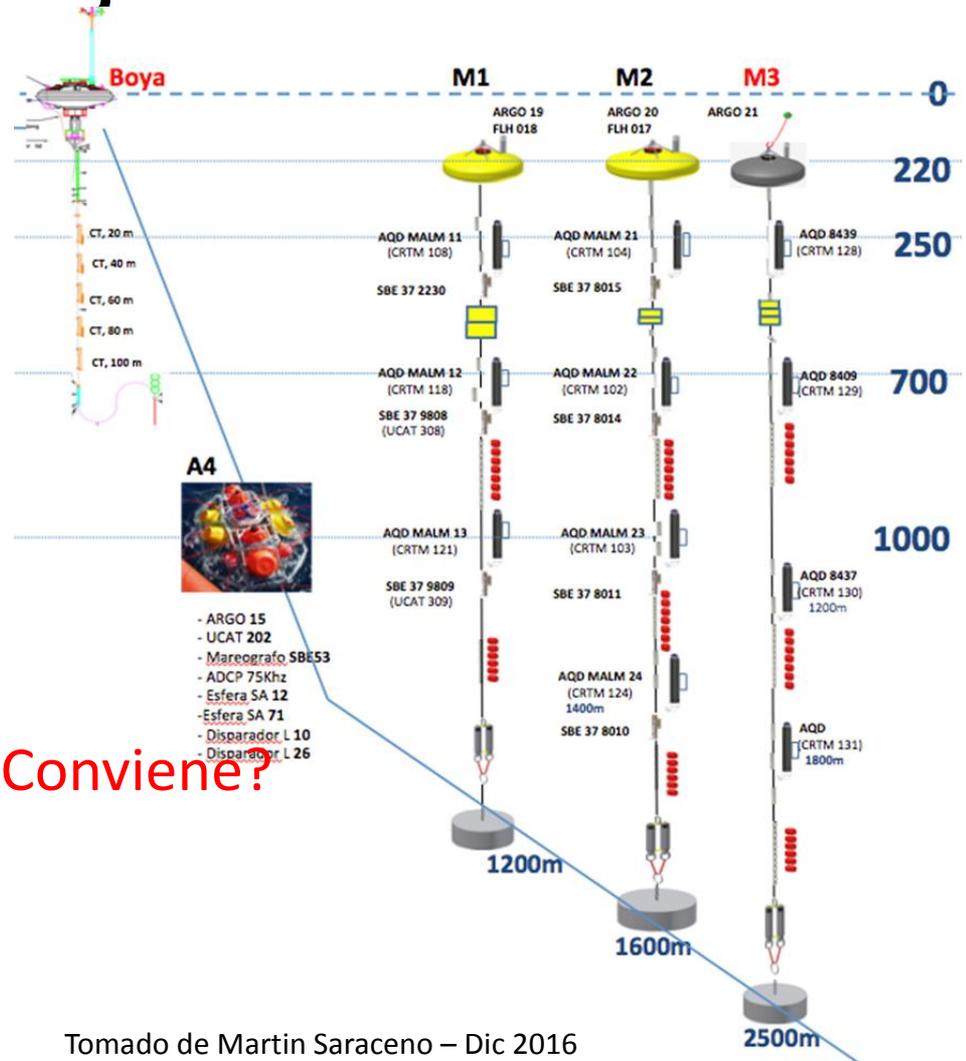
Capacidad local? Conviene?



Plataformas Fijas



Capacidad local? Conviene?



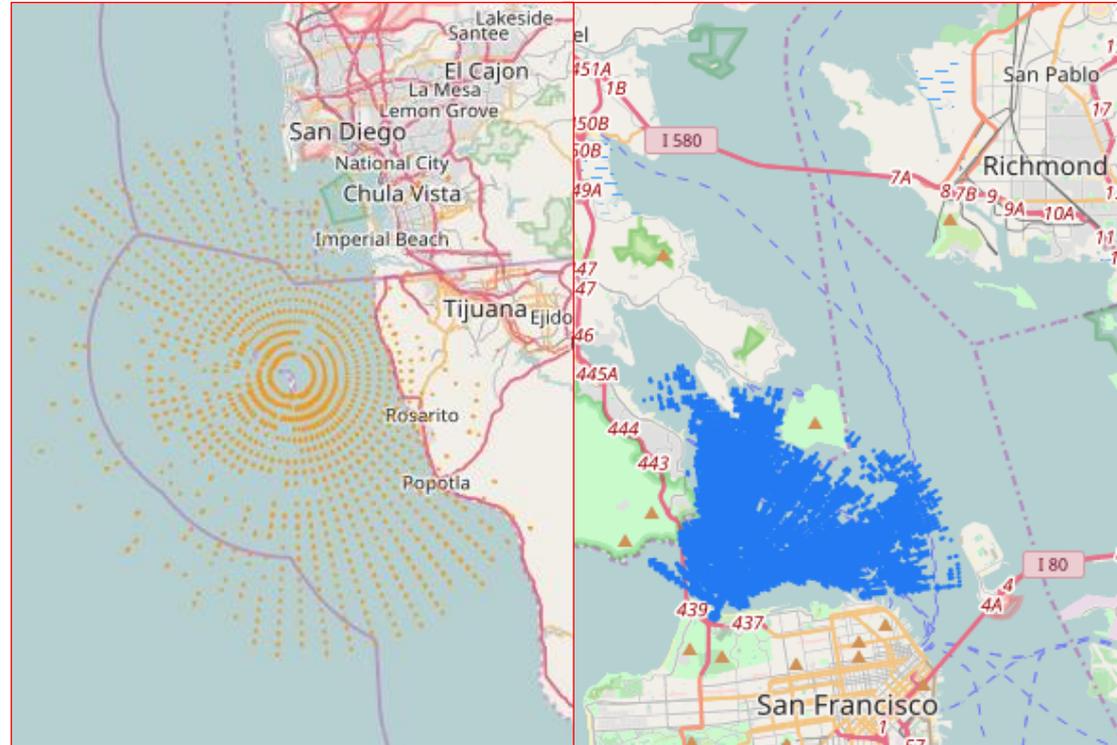
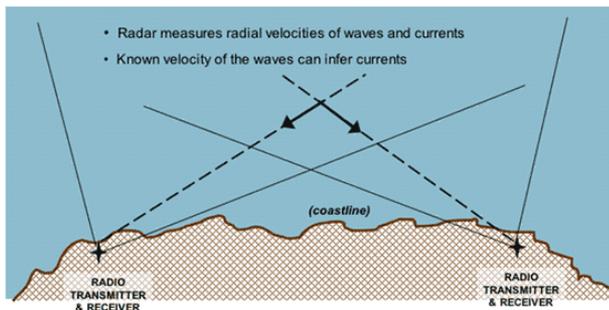
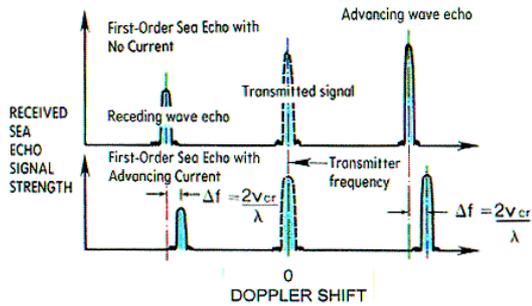
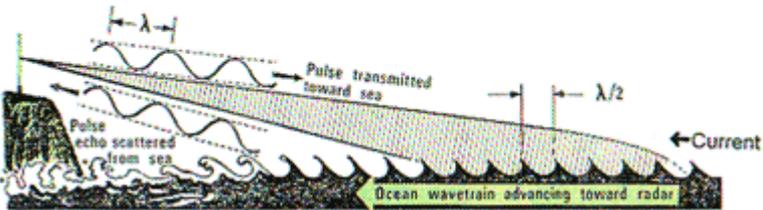
Tomado de Martin Saraceno – Dic 2016

Sistema de Radares Costeros (SRC)

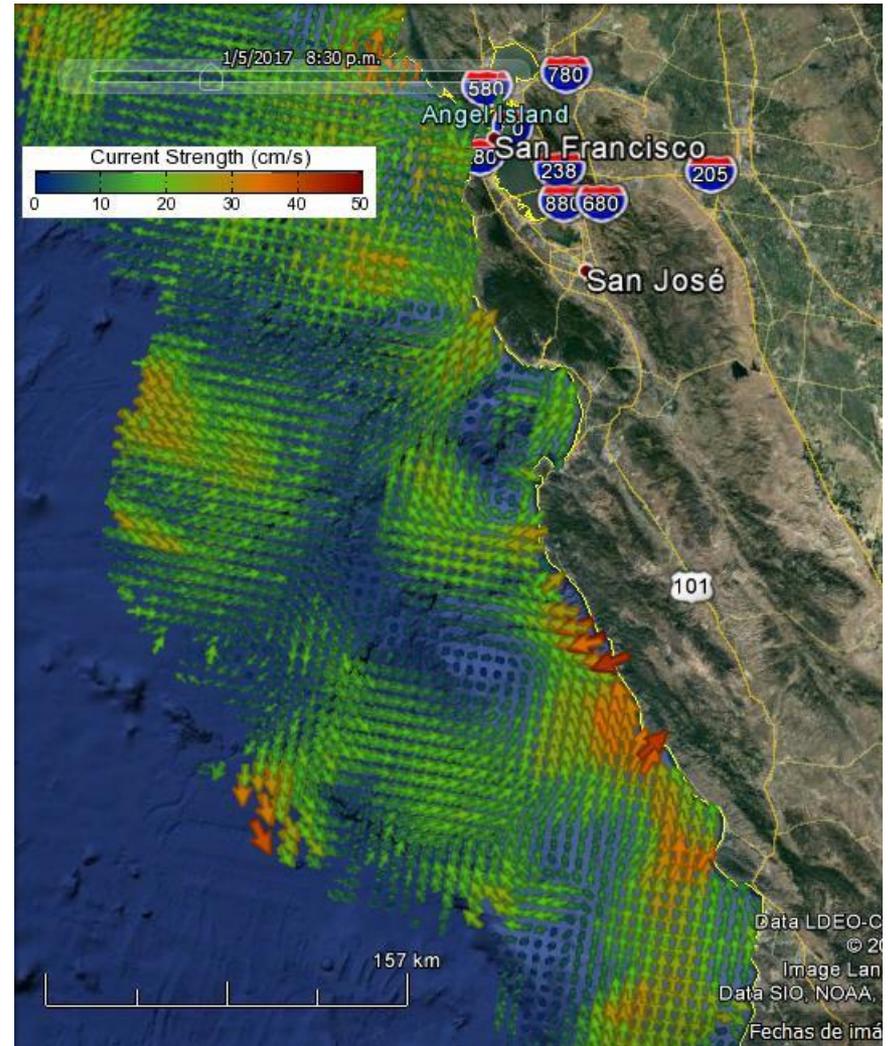
- Generar un sistema de observación del mar basado en costa que provea información radar de olas y corrientes superficiales y desplegarlo en la costa
- Modelo de Evaluación a instalarse en un sitio con buen acceso e infraestructura.
- Desarrollo de Sensor Radar e infraestructura a cargo de INVAP
- Desarrollo de productos derivados a cargo del sistema C&T
- Archivo y diseminación de datos a través del Sistema de Base de datos del Mar

Información Radares HF

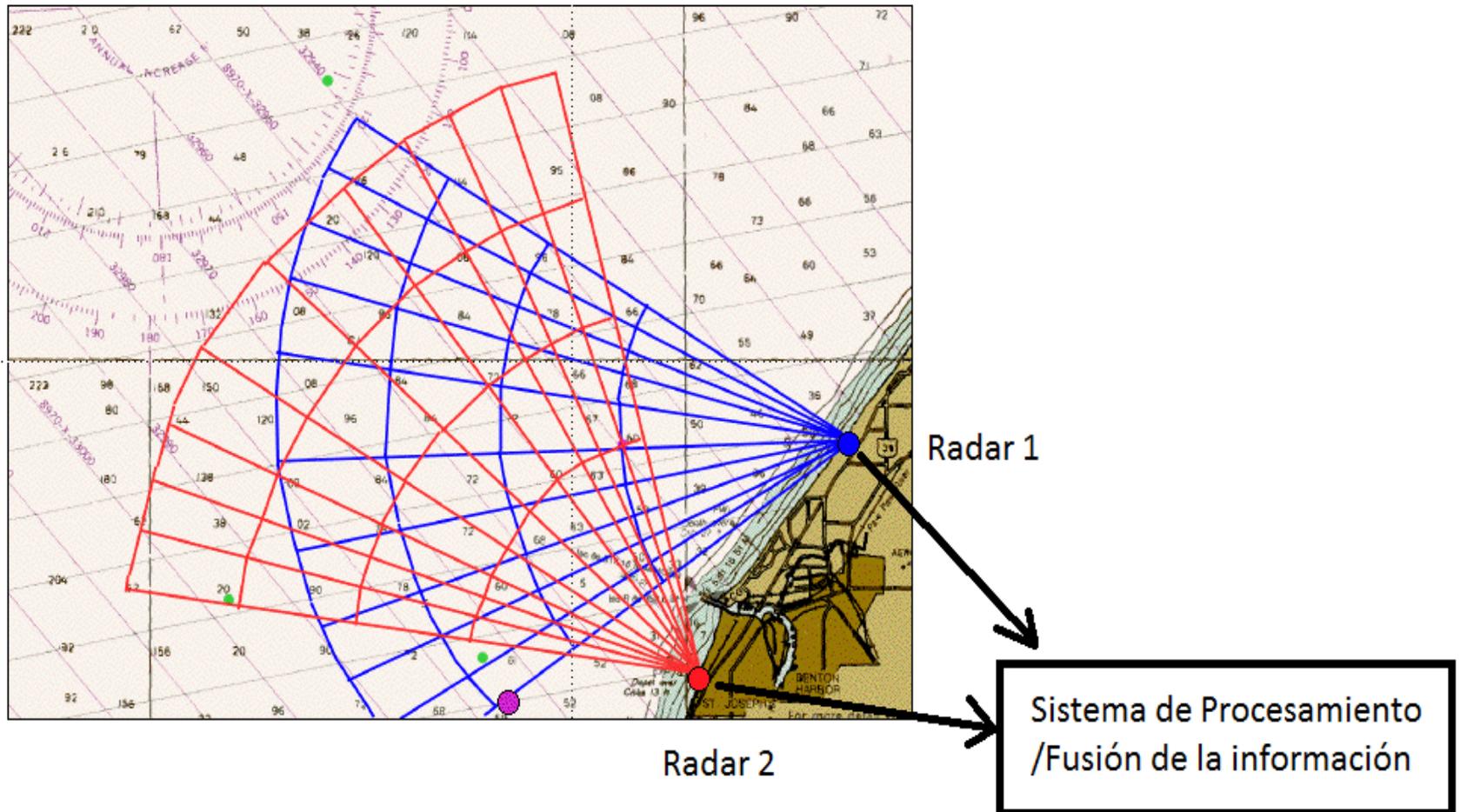
How HF Radar Measures Ocean Currents



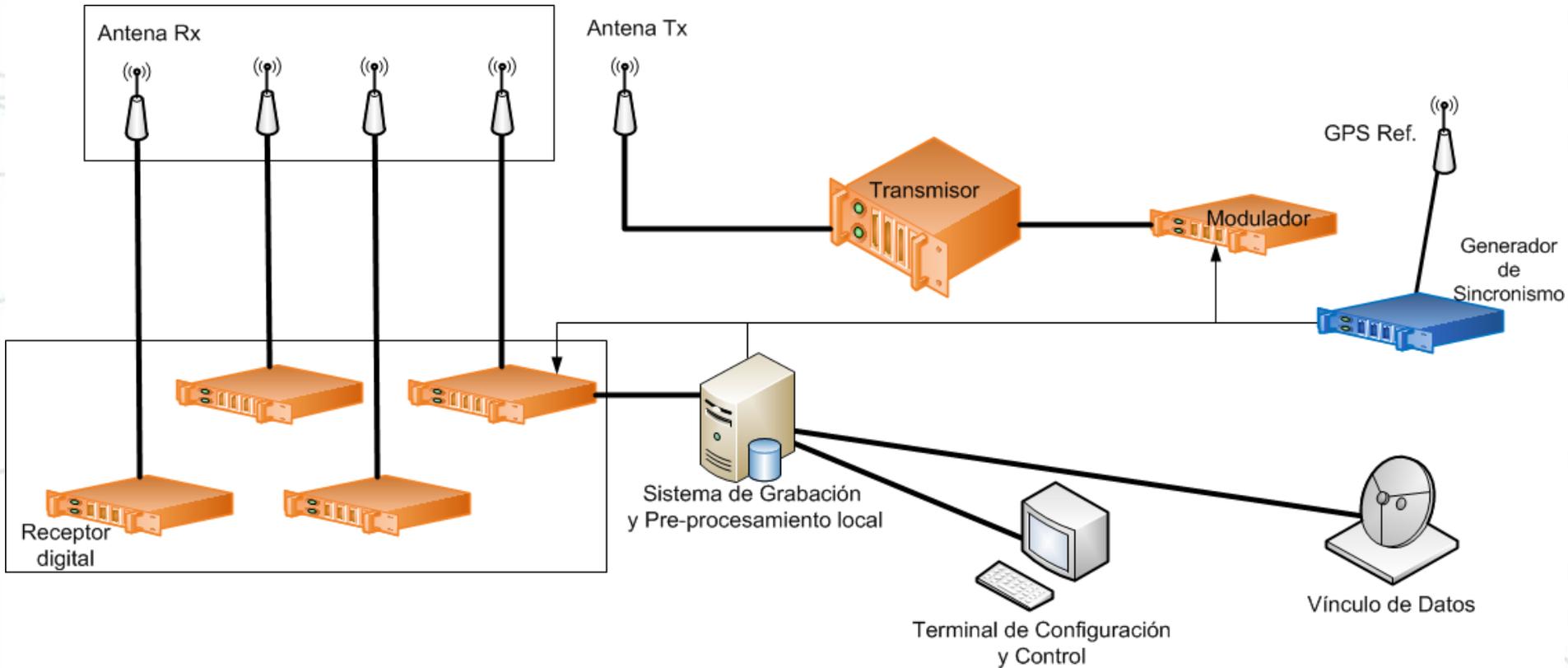
Información Radares HF



Configuración del «sistema» radar.



Componentes del radar HF. (arquitectura genérica)

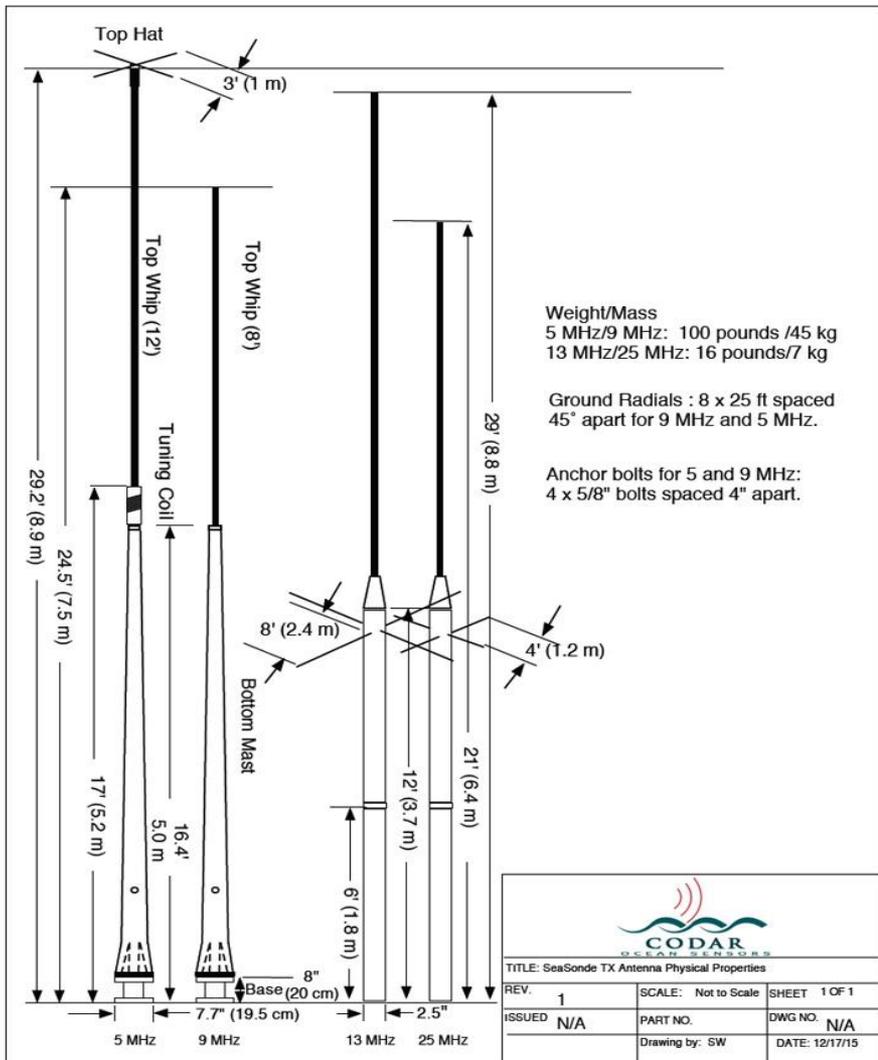


Características de los productos presentes en el mercado:

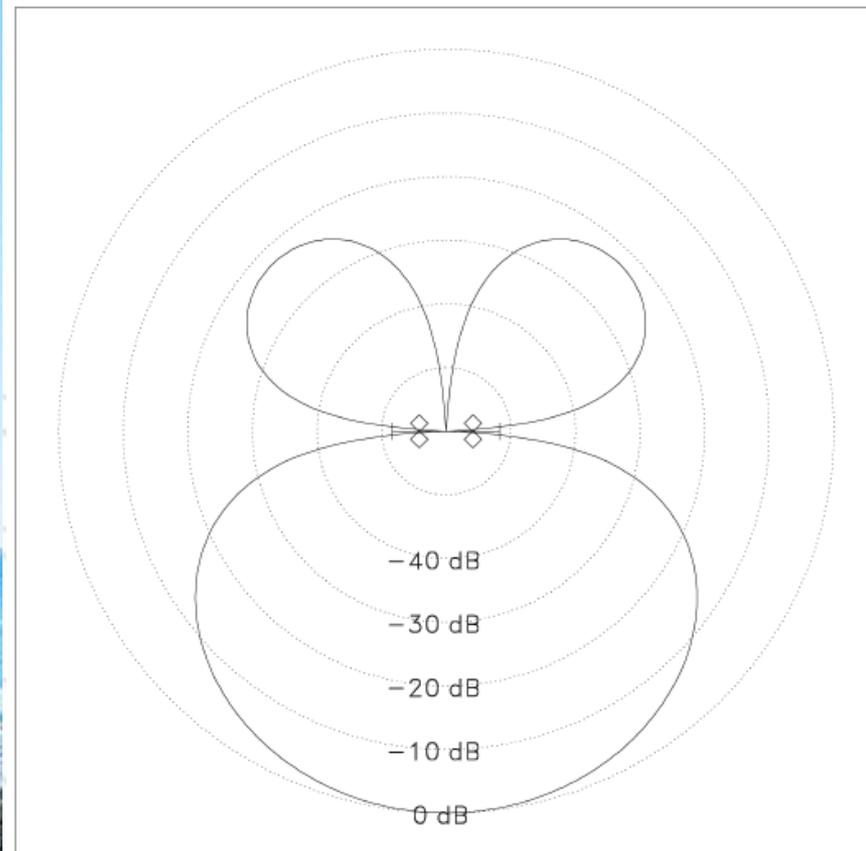
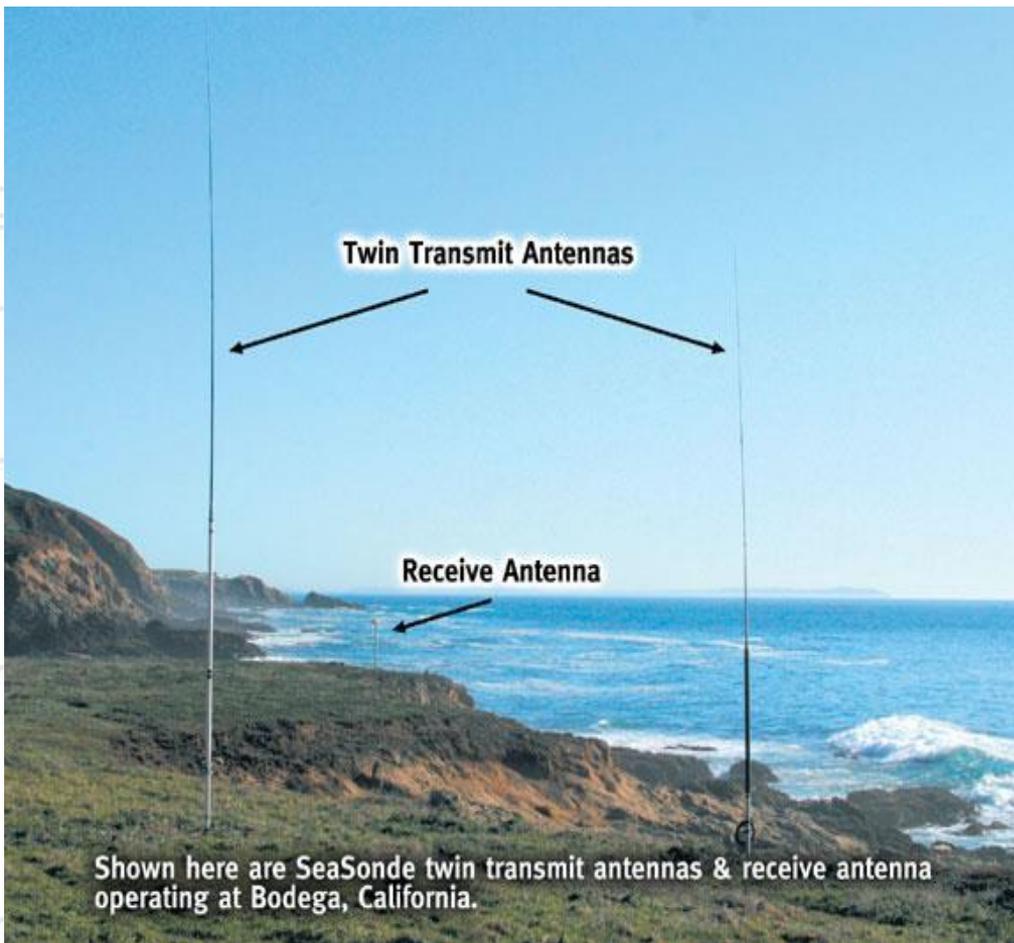
Tecnología DF (direction finding). Lider CODAR

Tecnología BF (beamforming). Lider WERA

Antenas Tx sistema Codar.



Antena Tx Codar /Wera.



Antena Rx Wera.



Frecuencia	16- elementos	12- elementos
30 MHz	70 m	50 m
25 MHz	74 m	55 m
16 MHz	126 m	93 m
12 MHz	162 m	120 m
8.00 MHz	253 m	185 m

Antena Rx Wera compacto.



Frecuencia	Distancia Diagonal	Longitud lado
30 MHz	5.02 m	3.55 m * 3.55 m
25 MHz	5.42 m	3.83 m * 3.83 m
16 MHz	9.35 m	6.61 m * 6.61 m
12 MHz	12.00 m	8.48 m * 8.48 m
8.00 MHz	18.75 m	13.26 m * 13.26 m

*** Sólo medición de corrientes superficiales, sistema DF**

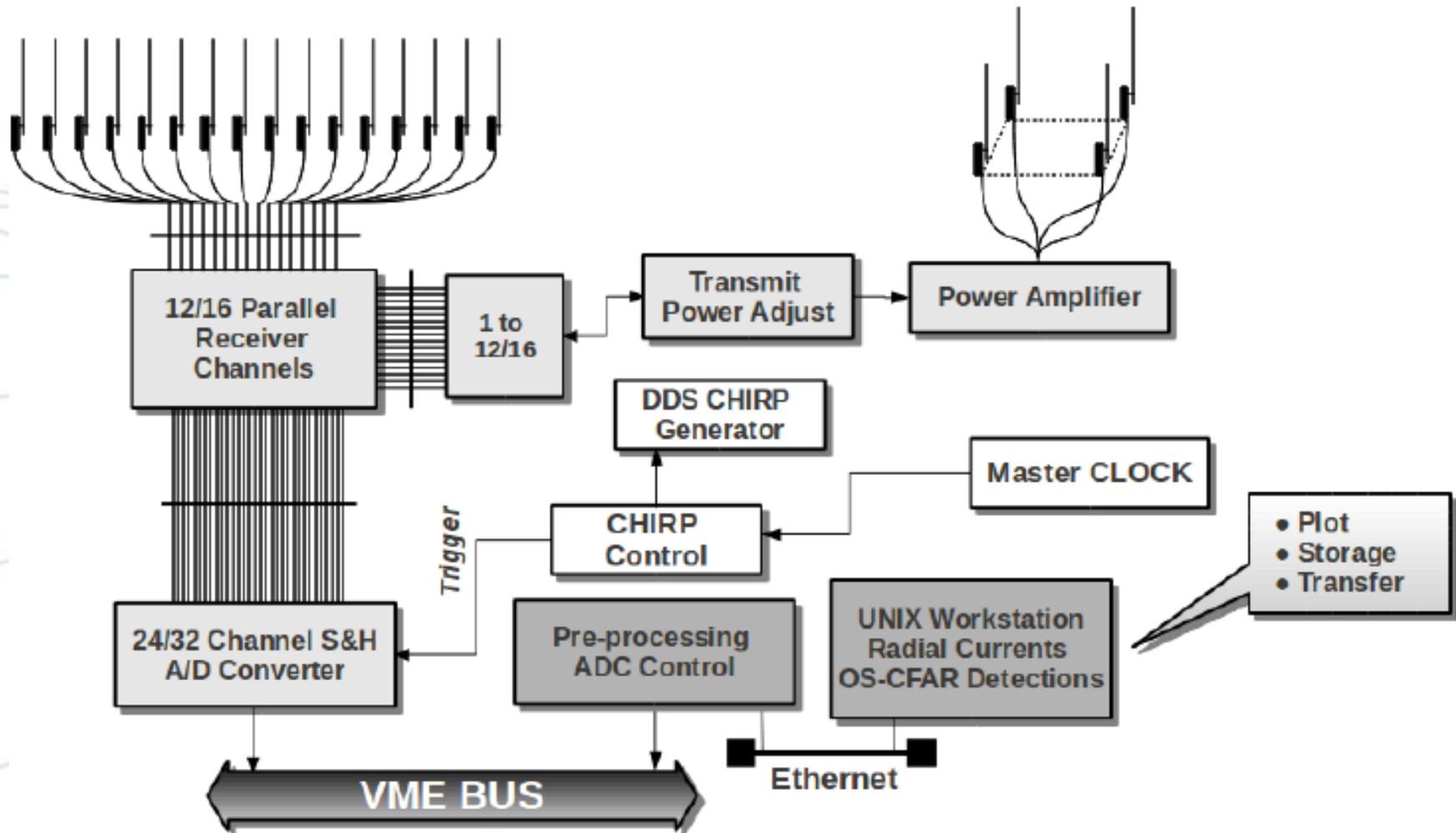
Equipamiento de la estación DF



Equipamiento de la estación (BF).



Diagrama en bloques HW (W).



Frecuencias.

The WRC-Allocated Bands and Total Spectral Widths

Allocated Frequency Bands (MHz)		
ITU Region 1	ITU Region 2	ITU Region 3
4.438-4.488	4.438-4.488	4.438-4.488
5.250-5.275	5.250-5.275	5.250-5.275
9.305-9.355	No allocation	9.305-9.355
13.450-13.550	13.450-13.550	13.450-13.550
16.100-16.200	16.100-16.200	16.100-16.200
24.450-24.600	24.450-24.650	24.450-24.600
26.200-26.350	26.200-26.420	26.200-26.350
39.0-39.5	No allocation	39.5-40.0
42.0-42.5	No allocation	No allocation

ITU Regions 1, 2 and 3

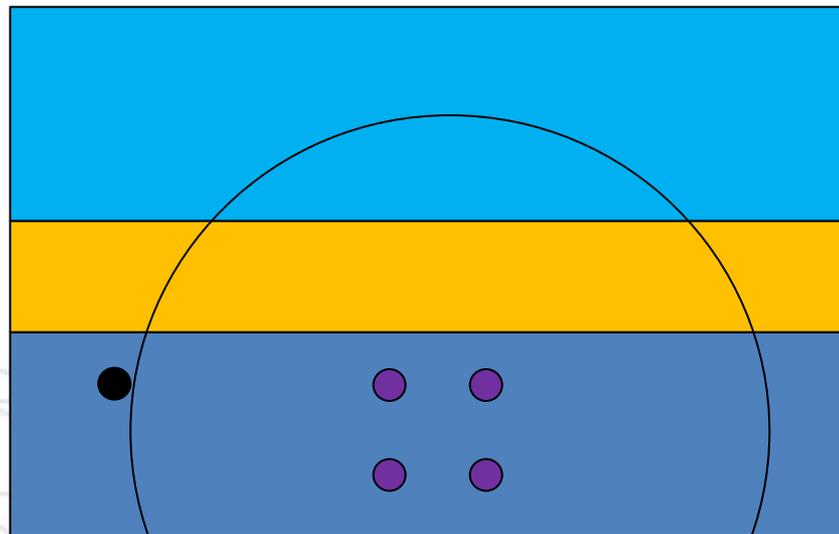


**Propuesta incremental para
el desarrollo de Radares Costeros
(preliminar).**

RadCos Compacto DF

**Desarrollo
algoritmo de
desabiguado
DF**

LS o MUSIC



**4 elemento Rx
en un cuadrado.
1 Tx**

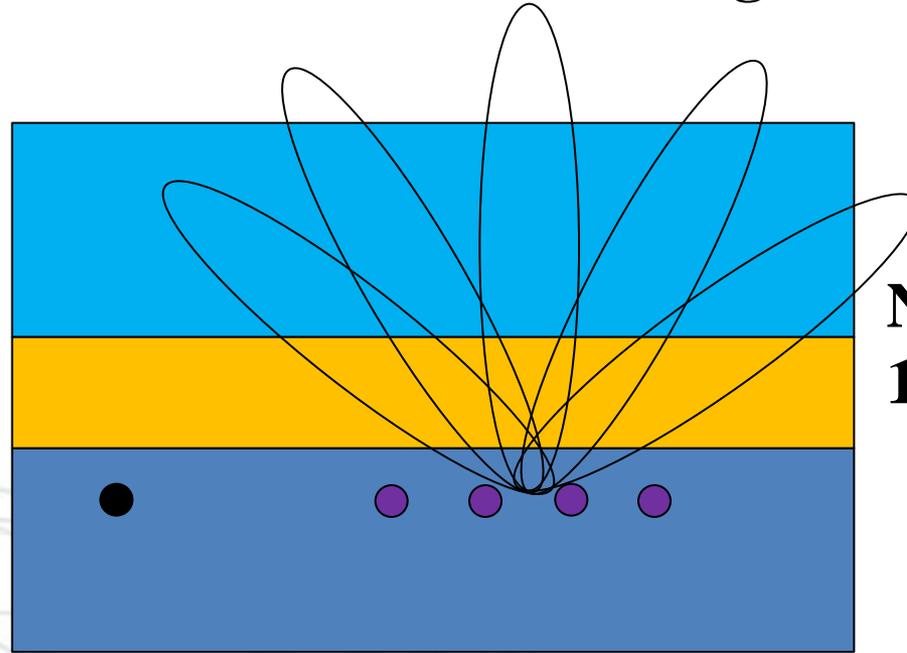
Con

- 20-60 min cob. tot.
- Alta prob. gap en el mapa
- Resolución limitada (largos prom. – baja exactitud en acimut)
- No wave data en grilla

Pro

- Fácil encontrar sitio
- Fácil de instalar
- 20 % menos costoso BF (WERA)
- +- 90° FOV

RadCos Beamforming



**N elemento Rx en
1Tx o N Tx**

Con

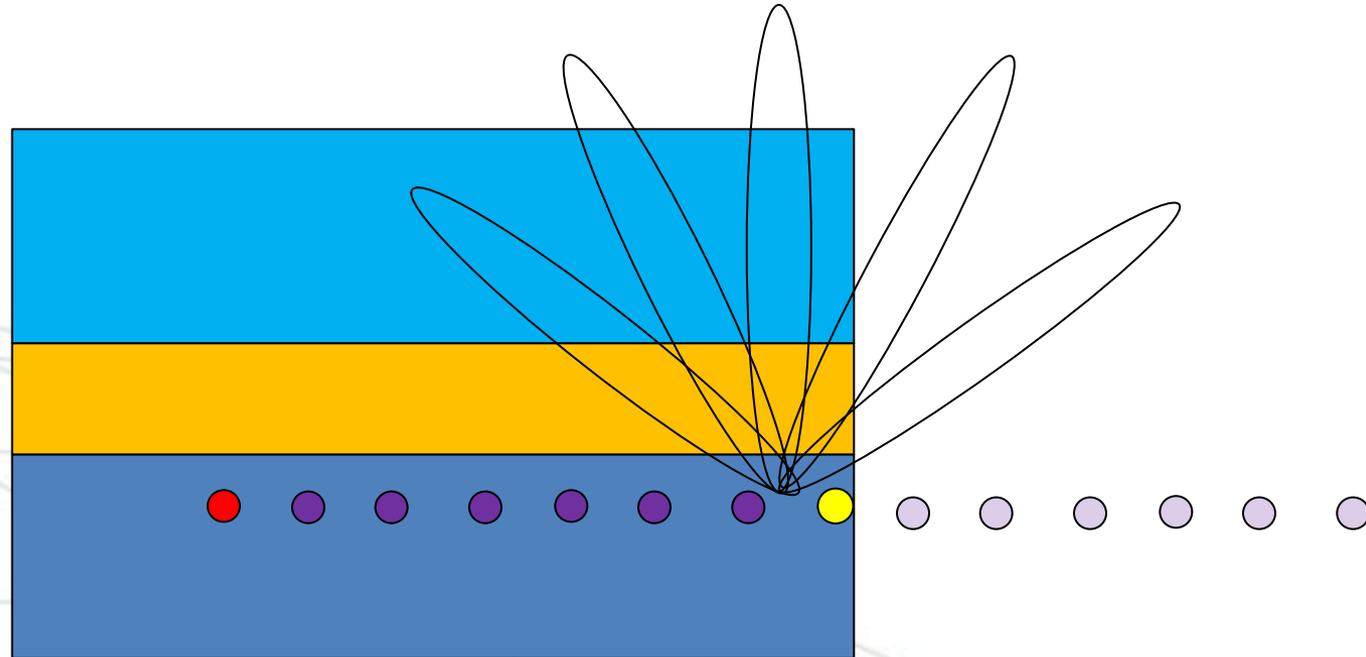
- Necesita mas espacio
- 20 % mas costoso que DF
- $\pm 50^\circ$ (8 ele.) FOV

Pro

- 5 -10 min mapa de corrientes.
- 10-20 min wave mapa en cada grilla
- Alta resol. temporal
- Det. target muy por debajo de ruido o baja RCS (STAP) [1]

RadCos MIMO

**N elemento Rx
en ULA
2Tx**



Con

- Necesita espacio
- $\pm 60^\circ$ (16 ele.)

Pro

- Idem. RadCos BF
- Mejor resolución en acimut
- Mas barato que RadCos BF y mejora espacio

Muchas Gracias!!

Preguntas?