



# AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS ADS-B, COCESNA

AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE – BROADCAST (ADS-B)  
IMPLEMENTATION MEETING (ADS-B/IMP)

27 - 29 / ABRIL  
/2015

CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

# CONTENIDO

2

- Directriz ADS-B, ICAO
- Introducción
- Definiciones
- Equipamiento Cerro de Hula
- Arquitectura General
- Antena
- Diagrama de Bloques
- Coberturas
- Probabilidad de detección
- Relación de detección de aeronaves
- Capacidades
- Entradas – Salidas
- Datos ADS-B
- Mensaje ADS-B, AST CAT 021
- Pruebas ADS-B
- Casos ADS-B
- Estrategia ADS-B
- Otros Estudios, Capacidades reportadas por las aeronaves en Modo S
- Conclusiones
- Recomendaciones

# DIRECTRIZ ADS-B, ICAO

3

## CONCLUSIÓN NACC/WG/4/10 IMPLEMENTACIÓN DE ADS-B OUT EN LAS REGIONES NAM/CAR

Que todos los Estados/Territorios en la Regiones NAM/CAR adopten/incluyan en sus planes de implementación la fecha de implementación ADS-B a más tardar el 31 de diciembre de 2018, para finalizar la implementación operacional de ADS-B out.

Ratificada en la Declaración de Puerto España en la NACC/DCA/5

# INTRODUCCIÓN

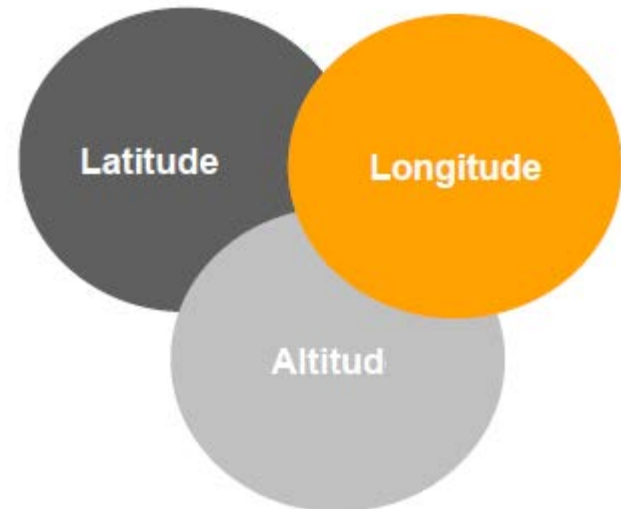
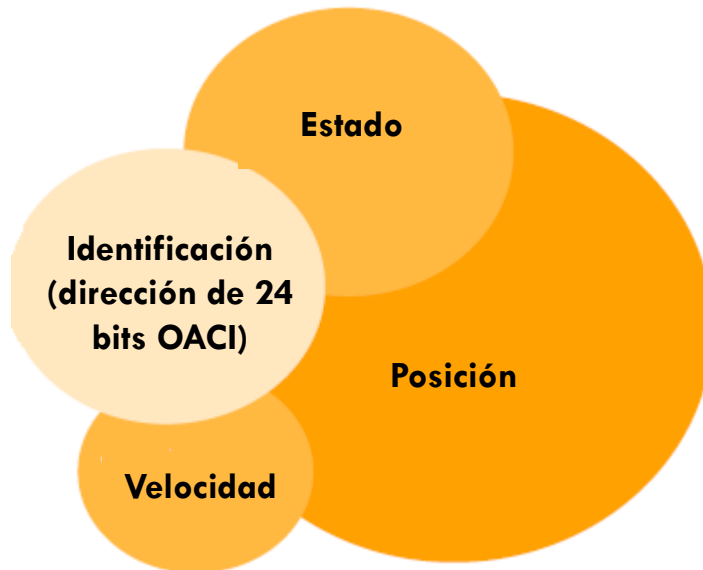
Con el propósito de dar cumplimiento a la directriz de la OACI, COCESNA ha incluido dentro del plan de inversiones, la adquisición de estaciones ADS-B de manera armonizada con los Estados Miembros para cubrir la FIR de Centro América para el 2018.

En el 2015 se ha actualizado la Estación ADS-B instalada en Cerro de Hula, permitiendo redundancia, nuevas capacidades y mejoras en el desempeño de la Estación.

# DEFINICIONES

5

“ ADS-B es definida por OACI como una técnica en la cual la aeronave automáticamente provee mediante enlace de datos, información del sistema de navegación de la aeronave y sistema de posicionamiento global, incluyendo identificación de la aeronave, posición de tres dimensiones y datos adicionales “



# EQUIPAMIENTO DE CERRO DE HULA

6

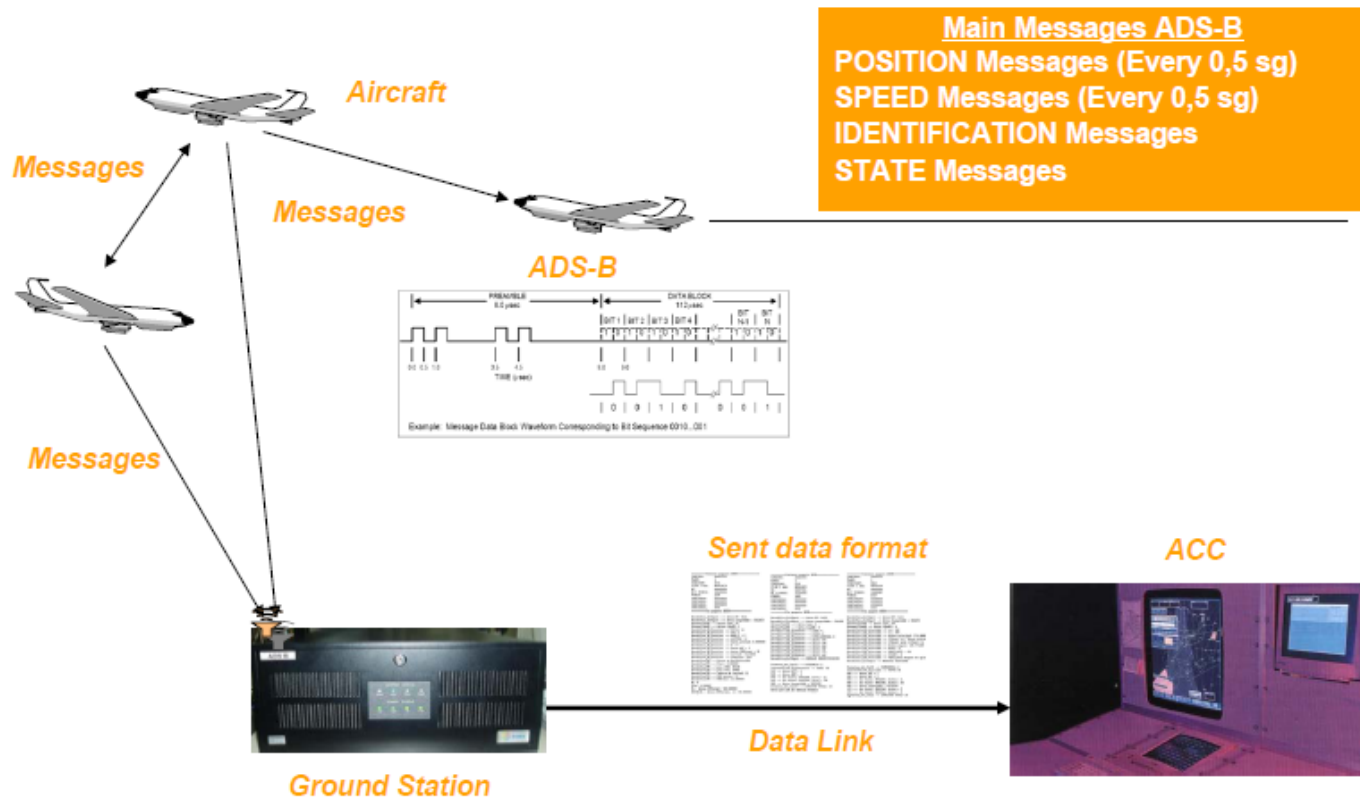


27 - 29 / abril / 2015

# ARQUITECTURA GENERAL

7

## ADS-B BASICS ARCHITECTURE



# ANTENNA

8



La Antena esta compuesta de un configurable numero de columnas radiantes (3 antenas o 6 antenas), para mejor cobertura y redundancia.

Puede ser una antena Omni-direccional.



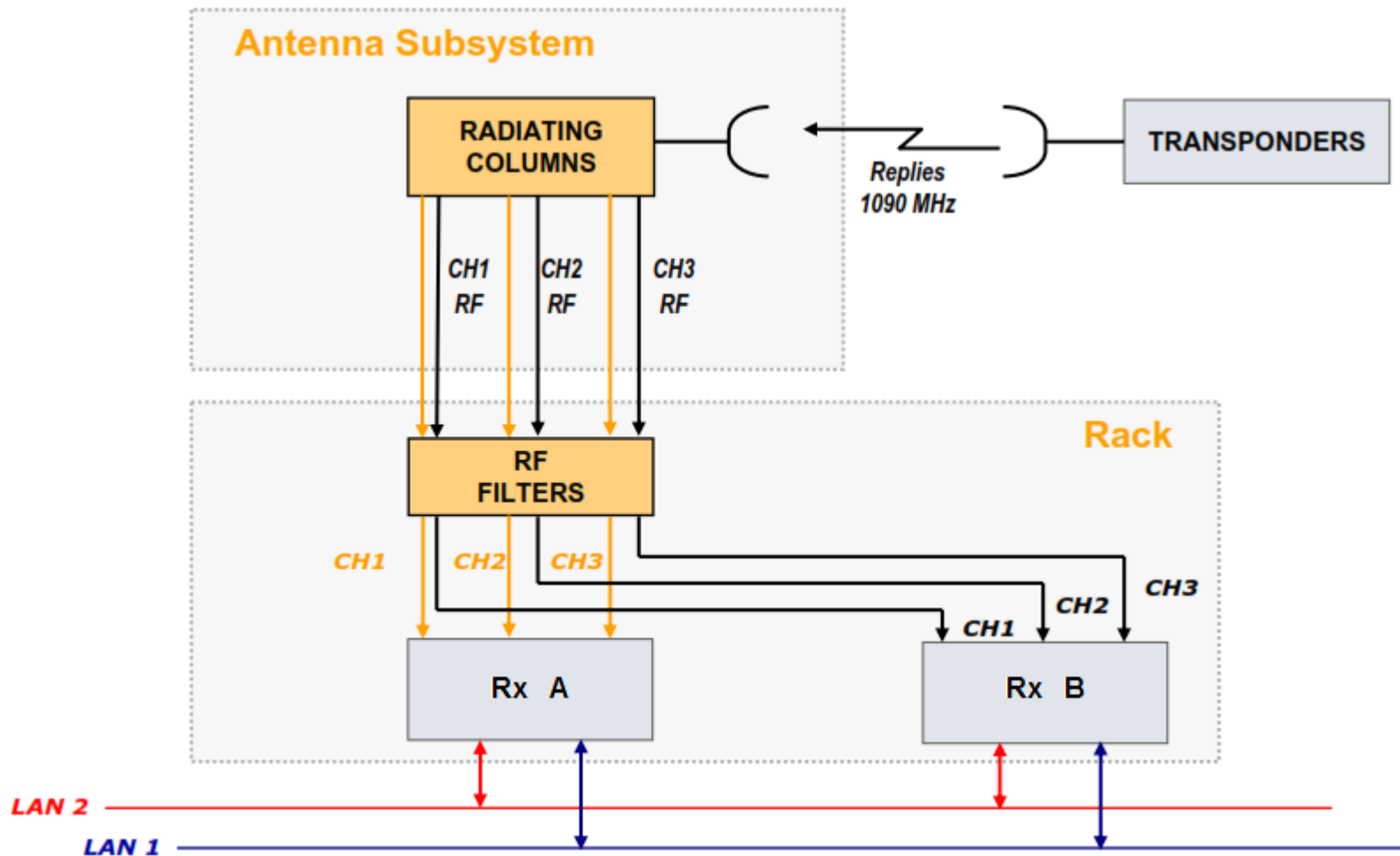
22/09/2014



# DIAGRAMA DE BLOQUES

## Antena

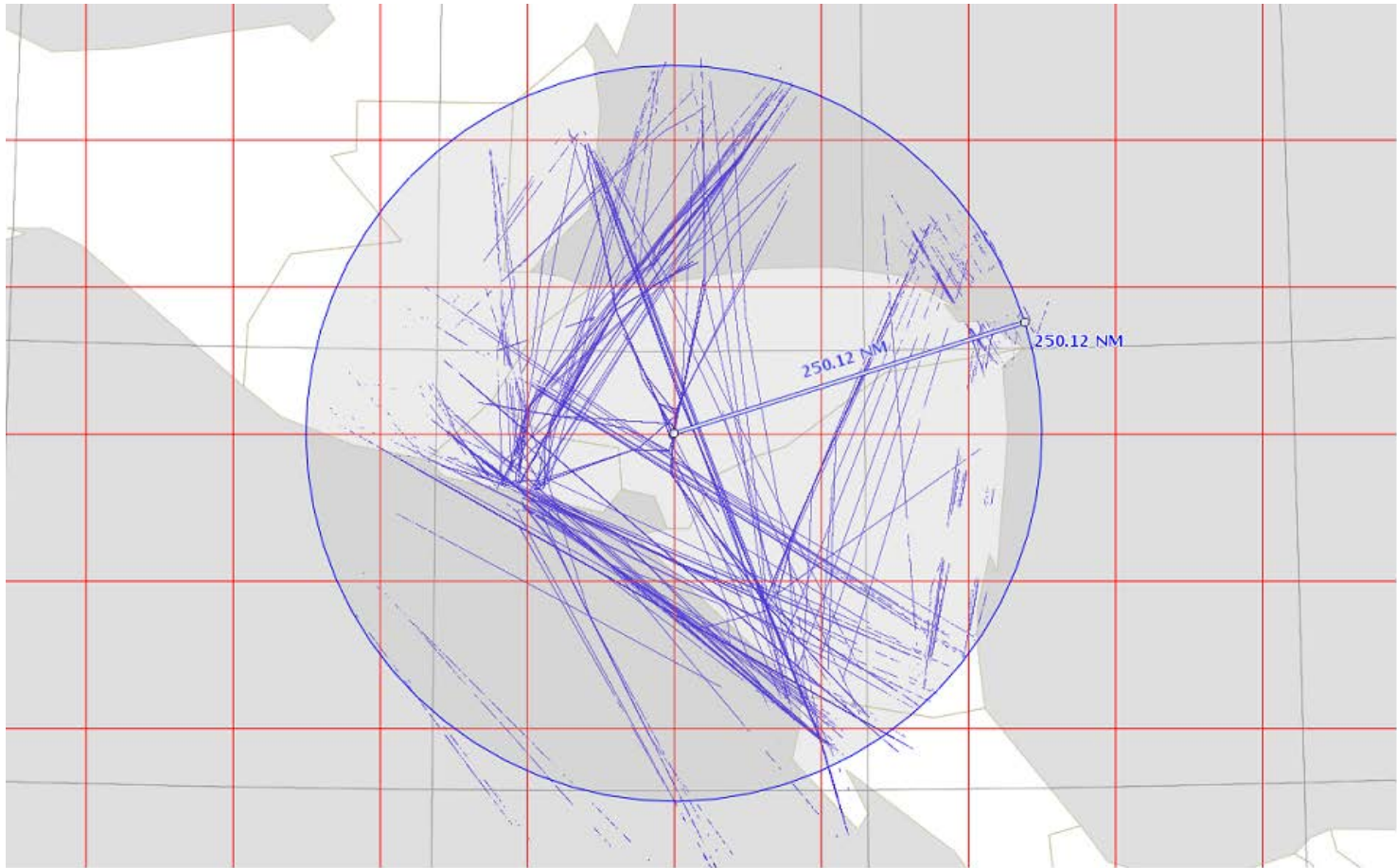
9



22/09/2014

# COBERTURA SUPERIOR (250 NM)

10

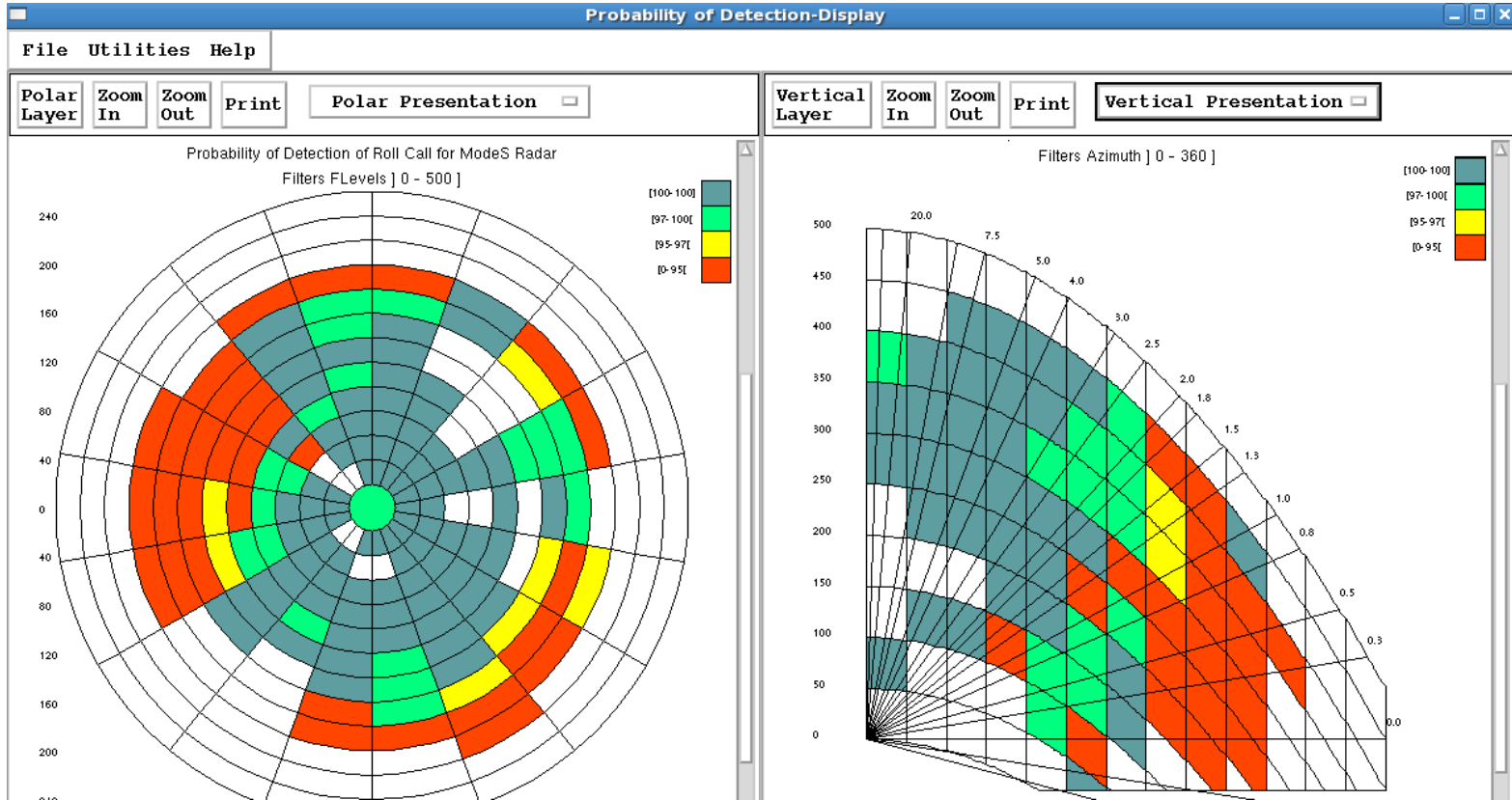


27 - 29 / abril / 2015



# Probabilidad de detección (Pd)

12



27 - 29 / abril / 2015

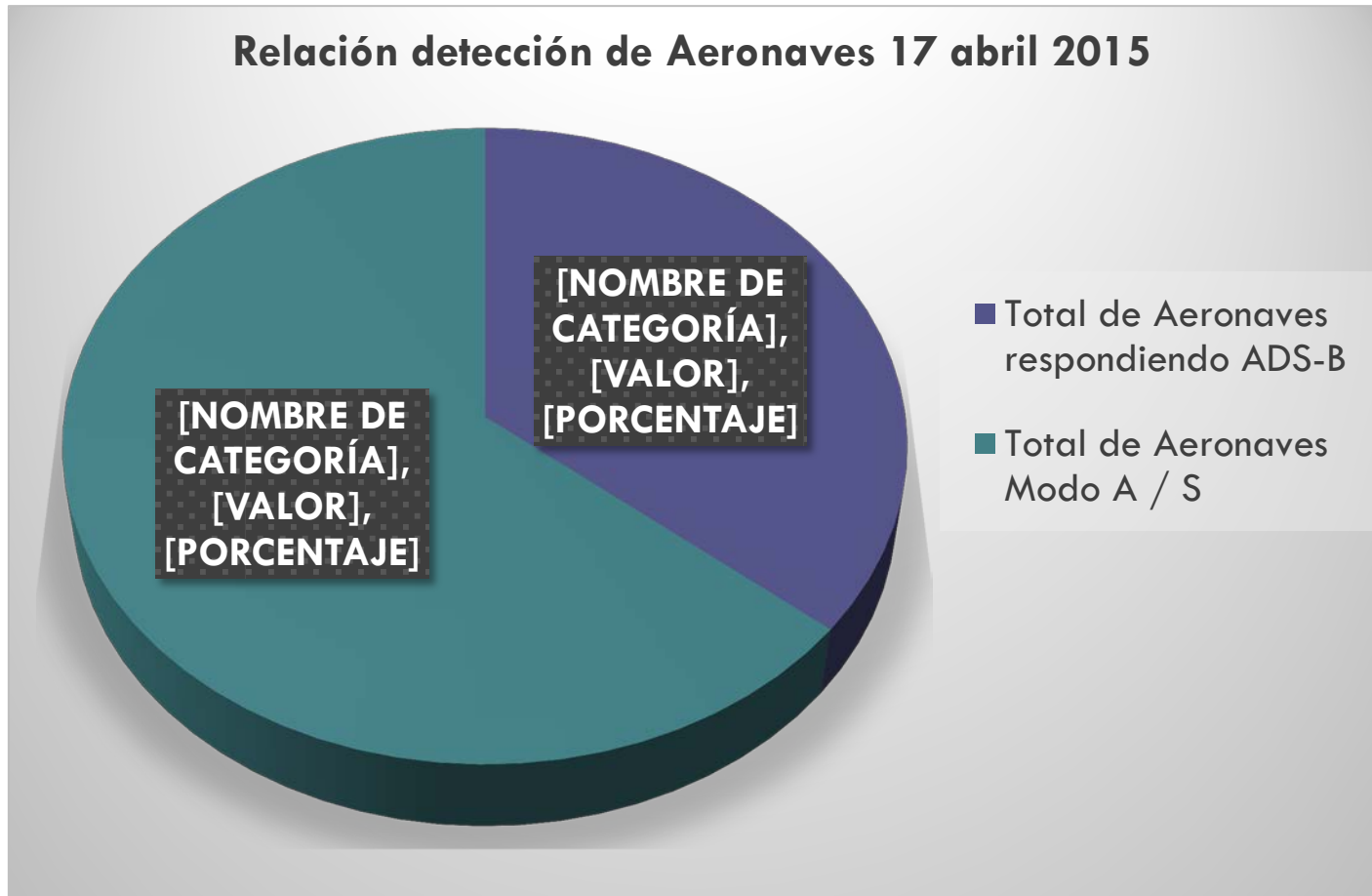
# Probabilidad de detección (Pd)

13

<b>ADS-B 3 Antenas Nuevo</b>		
<b>Cobertura analizada</b>		200 NM
<b>Probabilidad de detección</b>		94,93%
<b>FL 0-100</b>	PD	89,08%
<b>FL 100-250</b>	PD	96,59%
<b>FL 250-500</b>	PD	94,78%
<b>ADS-B 3 Antenas antiguo</b>		
<b>Cobertura analizada</b>		200 NM
<b>Probabilidad de detección</b>		90,57%
<b>FL 0-100</b>	PD	91,73%
<b>FL 100-250</b>	PD	95,47%
<b>FL 250-500</b>	PD	89,33%

# Relación de detección de aeronaves (ADS-B y/o Modo S)

14



27 - 29 / abril /2015

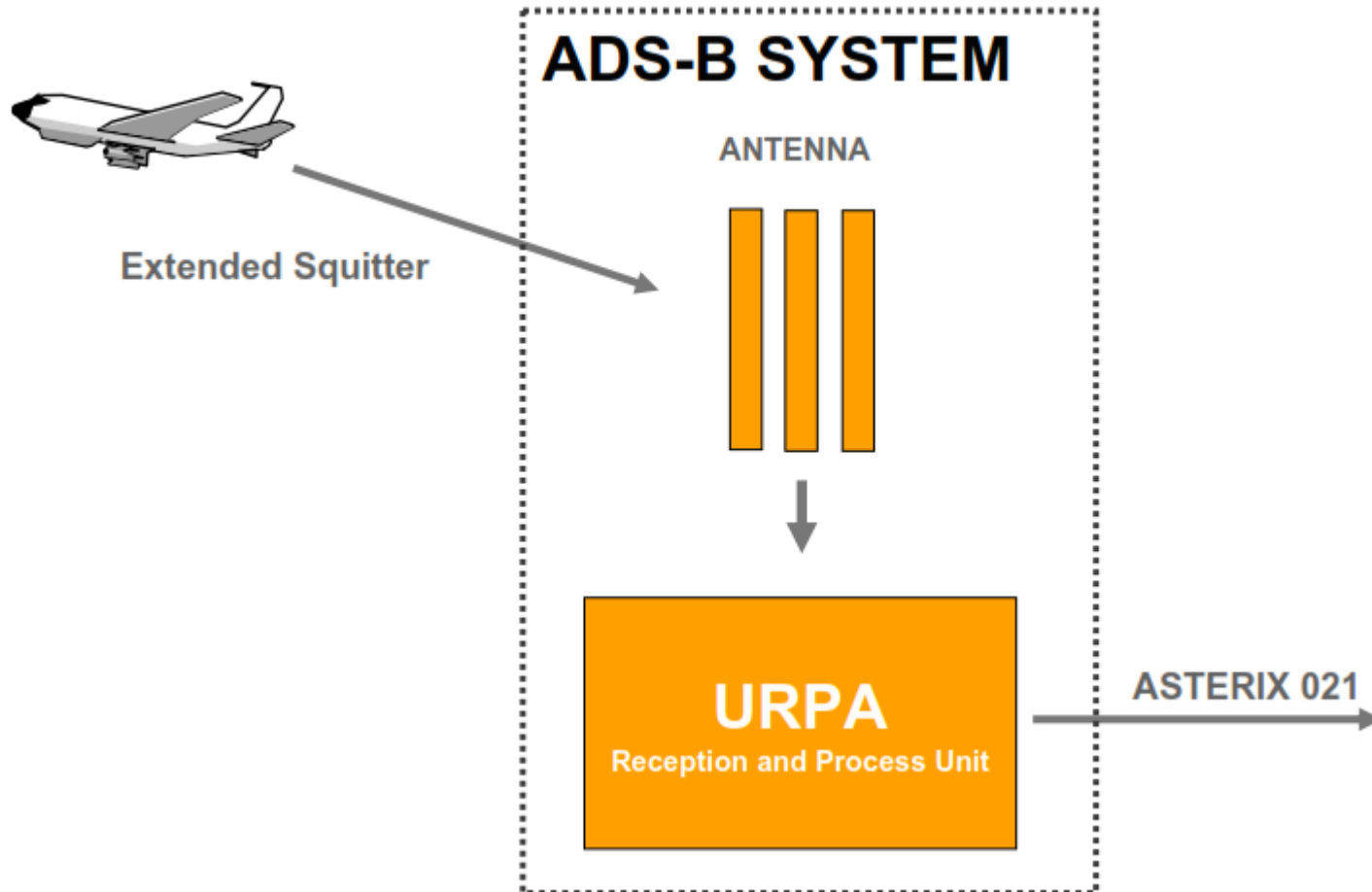
# CAPACIDADES

15

- El receptor ADS-B esta compuesto de un sistema de antena y un sistema de recepción y procesamiento de mensajes.
- Los transpondedores Modo S (1090ES) transmiten los mensajes conocidos como “Extended Squitter” (ES)
- El sistema ADS-B convierte los mensajes ES de la aeronave al formato CAT 021 de Asterix que se transmiten a los procesadores de datos para su presentación.

# ENTRADAS Y SALIDAS

16





# DATOS ADS-B

17

- Se están procesando los datos con formato Asterix Cat 021 con la versión 0.23 que se viene utilizando internacionalmente para fines operacionales debido a las capacidades de procesamiento de los centros de control.
- Estos datos han sido integrados para pruebas en el Centro de Control de CENAMER.
- Dispone de capacidad para las versiones Asterix 0.23, 1.4, 1.8, 2.1 y 2.2 que permite monitorear las nuevas figuras de merito de los estándares DO-260A y DO-260B.

# MENSAJE ADS-B, CAT 21

18

**L A N - VisualADSB**

Archivo Filtros Alcance Ver Mapas Generar Herramientas Ayuda

Mensaje ADSB Hora AA PlanV Ecat Alt Latitud Longitud PA Dist Veloc Ru

94 ADSB 14:47:37.47 A8C796 \*----- \*- 30975 16.058 -83.785 7 230.23 \*---- \*--

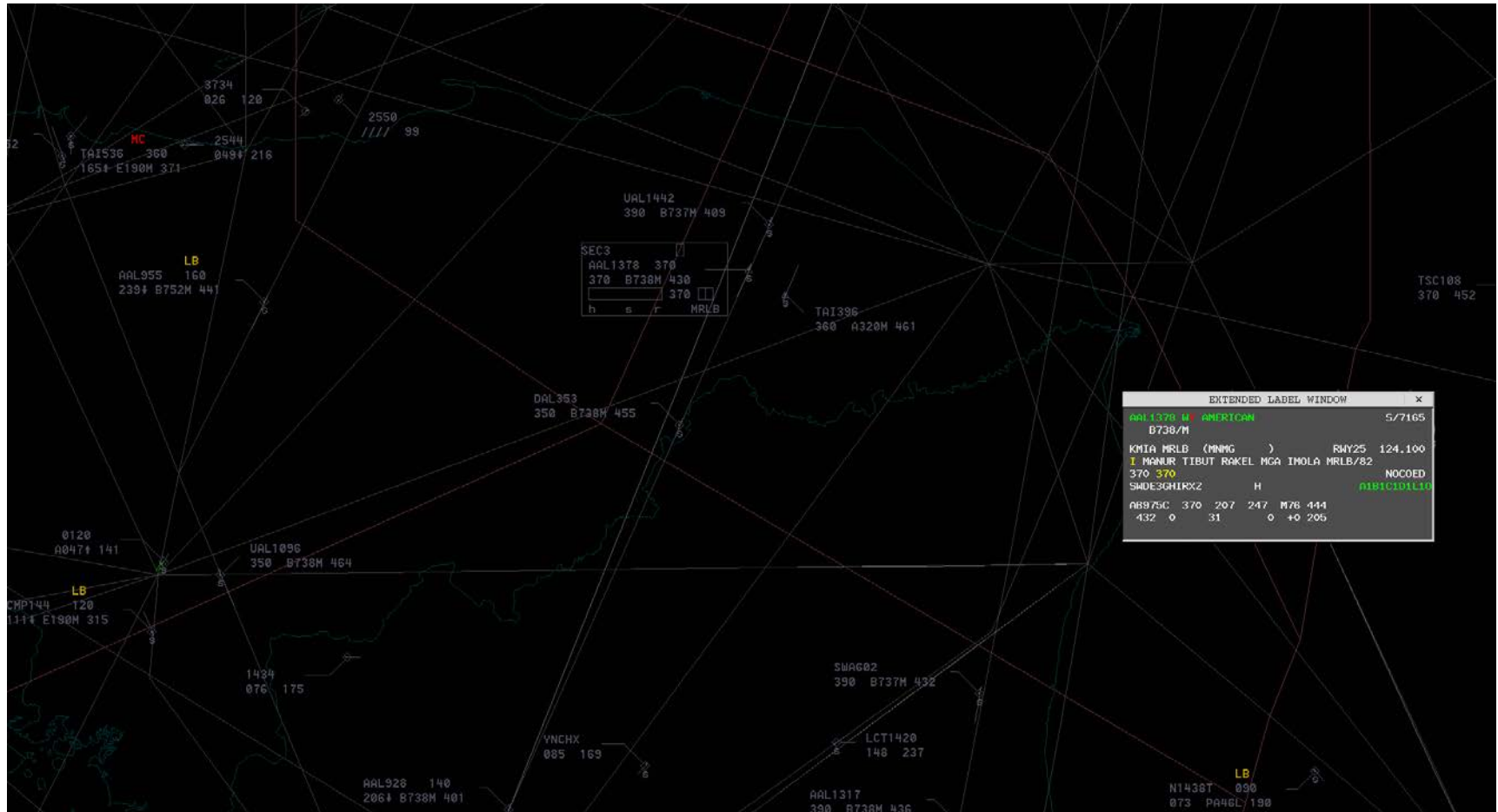
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000D02	15	00	1E	FB	A1	03	01	D0	F9	03	00	28	68	04	BC	0B
00000D12	6B	4B	C4	6B	6C	A8	C7	96	00	07	08	04	D7	00	15	00
00000D22	24	FB	A1	13	01	D0	F9	03	00	28	68	05	0E	08	C1	FB
00000D32	C1	B9	3A	A6	33	31	00	07	08	05	79	31	20	F6	D3	18

**ADS-B**

Campo	Hexad	Descripcion
CAT	15	-> Categoria.....: 21 [ADS-B]
LONG	001E	-> Longitud.....: 30 bytes
FSP	FBA10301D0	Espec. Campos...: 11111011 10100001 00000011 00000001 11010000
010	F903	-> Estacion Radar...: SAC=249 SIC= 3
040	00	-> Desc. Plot.....: ICAO Address ARC->25ft
28		-> Desc. Plot.....: ICAO Address ARC->25ft
030	6804BC	-> Hora UTC.....: 6816956 [x 1/128 Sgds = 53257.469 Sgds] = 14:47:37.47
130	0B6B4B	-> Latitud.....: 16.058128 Grados
	C46B6C	-> Longitud.....: -83.784914 Grados
080	A8C796	-> 24 ICAO Address...: A8C796
090	00	-> Figura de Merito...: Precision: 0.2 NM
07		-> .....: Precision: 0.2 NM
210	08	-> Tecnologia.....: MDS
145	04D7	-> Nivel de Vuelo...: 1239 x 0.25 = 309.75 FL (30975 pies)
200	00	-> Estado Blanco...: Sin emergencia ó No reportada

# PRUEBAS ADS -B, CENTRO DE CONTROL CENAMER

19



27 - 29 / abril /2015

# PRUEBAS ADS -B, CENTRO DE CONTROL CENAMER

20

- Integraron los datos en categoría AST 021, Versión 0.23.
- El sistema multitracking realiza la pista (SSR, Modo S y ADS-B)
- El icono para pista multiradar incluyendo ADS-B es un triángulo.

# CASOS ADS-B (24 ABRIL 2015)

21

RNAV TGU 02  
VUELO DAL849

```
21 [ADS-B]
14.065869 Grados
-87.215717 Grados
A32AD1
```

```
Precision: 0.2 NM
MDS
DAL849
```

Sin emergencia ó No reportada

ADS B  
CERRO DE HULA

DAL849  
A32AD1  
MH17:23:24.451

```
ModeS_Roll-Call REAL
2315 x 1/256 NM = 9.04 NM
56989 x 360/65536 = 313.05°
2274 Valid
3100 ft Valid
```

```
29 [x 360/8192°] = 1.274°
3 Replies
```

```
A32AD1
DAL849
```

MODO S  
MONTE CRUDO

DAL849  
A2274  
31.00  
17:23:23.861  
MHTG

27 - 29 / abril / 2015

# CASOS ADS-B (24 ABRIL 2015)

22

## VUELO AAL955

21 [ADS-B]  
14.078808 Grados  
-87.217026 Grados  
A185E4

Sin precision  
MDS  
AAL955

Sin emergencia ó No reportada

**ADS B  
CERRO DE HULA**

AAL955  
A185E4d  
17:14:47.46t

MHTG

ModeS\_Roll-Call REAL  
29297 x 1/256 NM = 114.44 NM  
48836 x 360/65536 = 268.26°  
7152 Valid  
11175 ft Valid

81 [x 360/8192°] = 3.560°  
10 Replies

A63D42  
AAL925

**MODOS  
MONTE CRUDO**

AAL955  
A7131  
31.25

MHTG

27 - 29 / abril / 2015

# CASOS ADS-B (24 ABRIL 2015)

23



27 - 29 / abril / 2015

# ESTRATEGIA ADS-B

24

- Continuar con las pruebas técnicas y ajustes finales de la Estación de Cerro de Hula.
- Realizar pruebas con los datos integrados al nuevo centro de control de CENAMER.
- Continuar con el levantamiento de estadísticas de las capacidades de la aviónica ADS-B en la región y presentar los resultados en los foros internacionales de la OACI, para garantizar la implementación regional de manera homogénea y mediante los mismos estándares.
- Actualizar los radares Modo S de ruta para alargar su vida útil e incluir capacidad ADS-B para cubrir toda el área intercontinental cubierta por los radares y la parte norte de la FIR, antes del 2018 que permita cumplir el mandato regional de ICAO.
- Extender la cobertura ADS-B en la parte SUR de la FIR que no son cubiertas por los radares (Ejemplo Isla El Coco)
- Instalar sistemas MLAT con capacidad ADS-B para mejorar cobertura radar para servicio terminal en Aeropuertos donde existan problemas de cobertura.

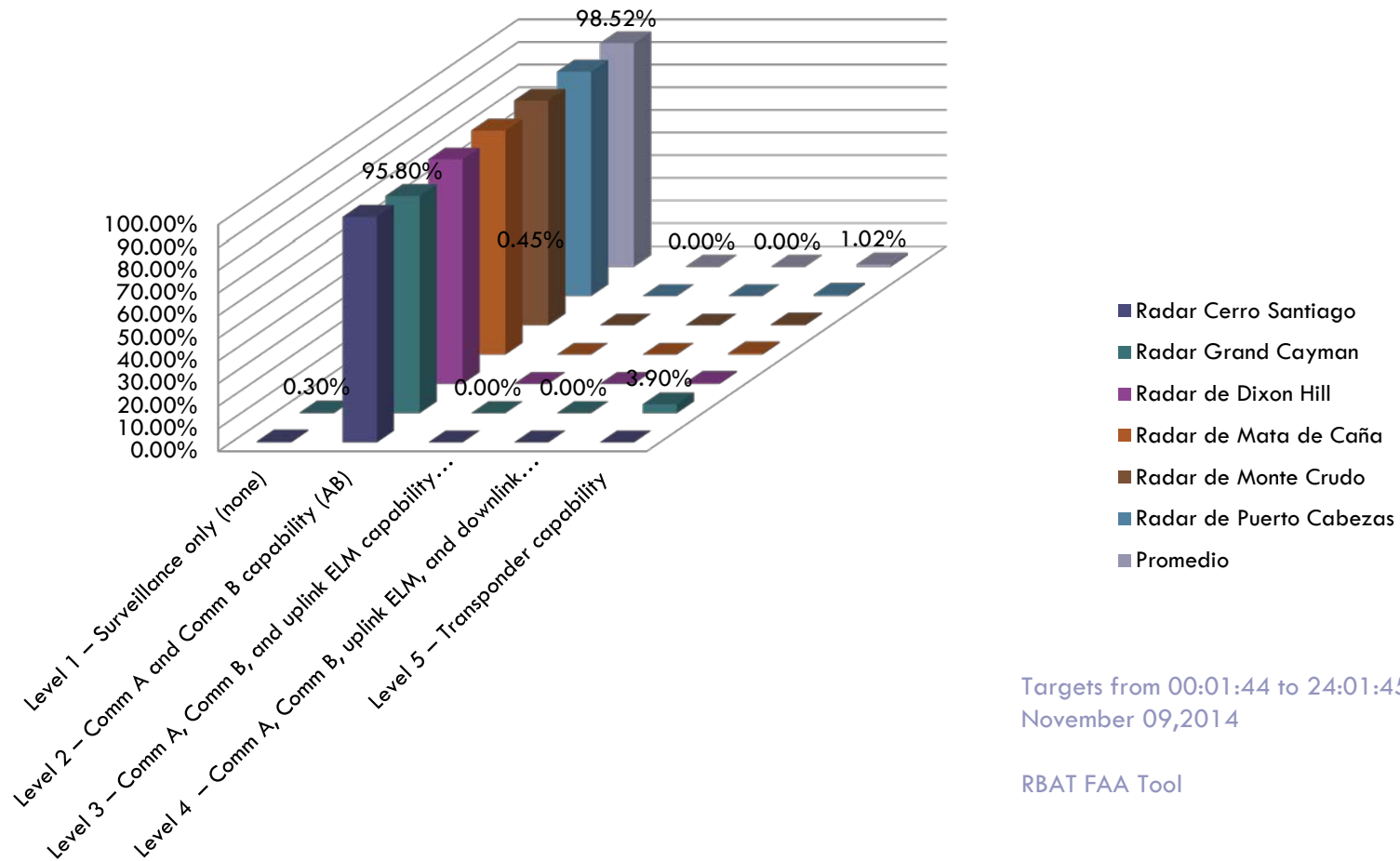


# OTROS ESTUDIOS EN MODO S

## Capacidades Reportadas Aeronaves

25

### Percentage of Targets with Communications Capability



Targets from 00:01:44 to 24:01:45,  
November 09,2014

RBAT FAA Tool

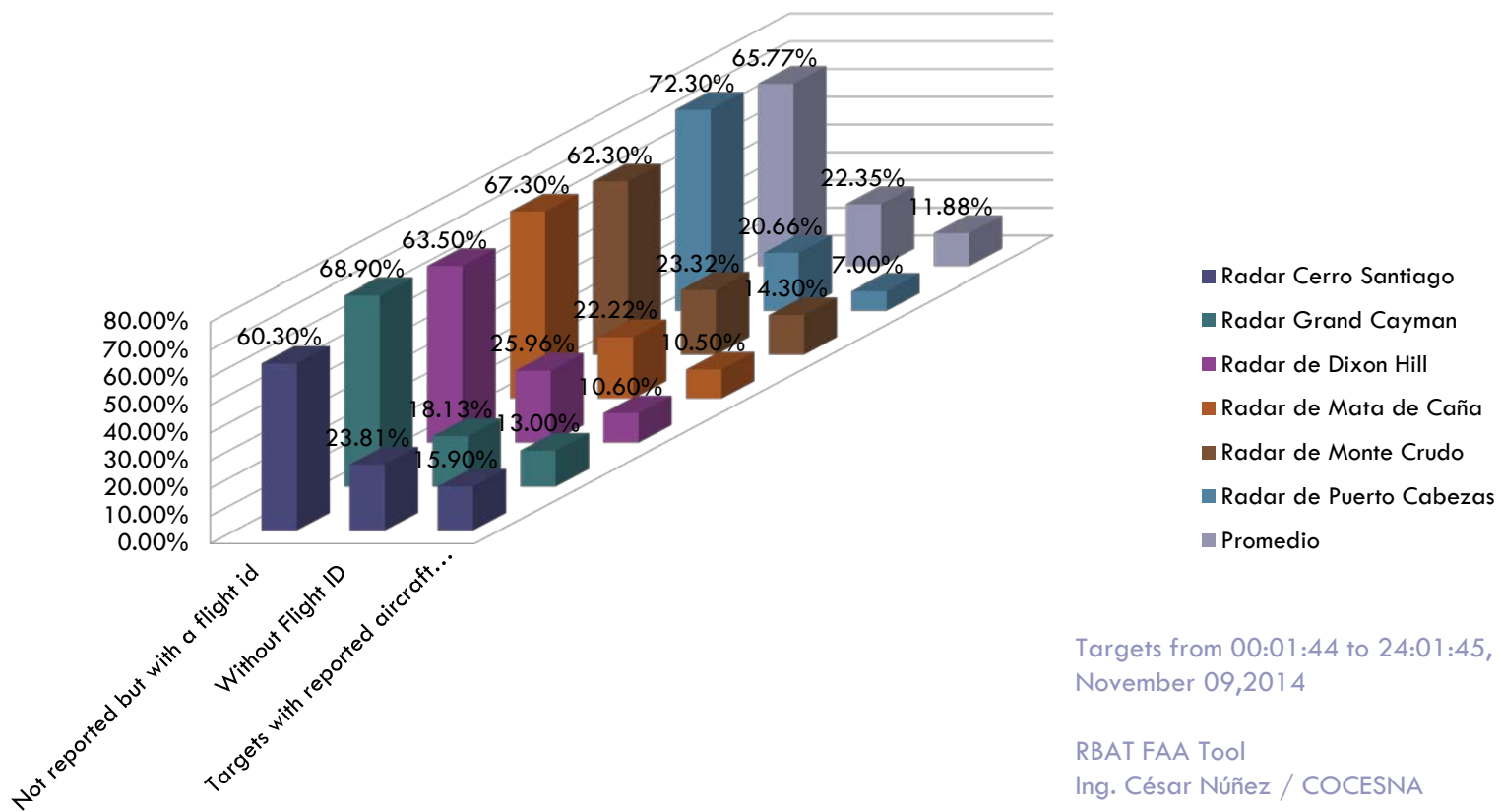
27 - 29 / abril /2015

# OTROS ESTUDIOS EN MODO S

## Capacidades detectadas

26

**Percentage of Targets with reported Aircraft Identification Capability (Flight ID)**



# Conclusiones

- Las estadísticas levantadas al momento muestran que al menos un 40% de la flota aérea que cruza la FIR Centroamericana cuenta con la aviónica necesaria para transmitir una señal ADS-B out.
- Los análisis en Modo S muestran que las aeronaves no indican correctamente su capacidad y la información transmitida (Ejemplo Call Sign) no se actualiza.
- Aun no se han establecido los parámetros mínimos aceptables para utilizar la señal ADS-B para efectos de control de tránsito aéreo. Mediante al Task Force establecido por la oficina regional de la OACI (NACC), se está trabajando en dicha definición.

# Recomendaciones

- Establecer una estrategia regional para que las aeronaves que transmiten información espontáneamente o a solicitud de los radares modo S, actualicen la información de sus registros de aeronave y certifiquen el funcionamiento del equipo a bordo.
- Continuar con las actividades del Task Force establecido por la oficina regional de la OACI (NACC), para la implementación armonizada del ADS-B en la región.

END