



GRUPO EMBRAER

WWW.ATECH.COM.BR

*Excelência em tecnologias críticas*

# OACI – Taller Sistemas Automatizados ATC

## Intercambio de Datos de Vigilancia

Instituto de Control del Espacio Aéreo – 24 al 28 Feb 2014

- Presentación del instructor
- Presentación de los Participantes
- Programa del taller
- Intercambio de Datos de Vigilancia

- Edson Fagundes Gomes
- Analista de Sistemas de Tratamiento Radar en el ACC-CW – 1993 hasta 1999
- Participación en el proyecto SIVAM como integrador de sistemas ATC – 2000 hasta 2003
- Coordinador Técnico de Desarrollo e Implantación del sistema X4000 para APP y ACC en Brasil – 2003 hasta 2009
- Coordinador Técnico de Implantación del sistema ASMAC en Maiquetía, Venezuela – 2007
- Coordinador Técnico de Implantación del sistema FDPS en Aruba – 2008
- Coordinador Técnico de integración del sistema X4000 con el sensor TLS (ANPC), Oregon – EUA - 2009
- Integración del sistema SAGITARIO en ACC-CW, Brasil – 2010
- Coordinador Técnico del Proyecto de Transferencia de Tecnología para MST (Multi Sensor Tracking) y AMAN (Arrival Management), Langen – Alemania – 2010/2011
- Ingeniero de Sistema del Proyecto de Modernización del Sistema de Comando y Control (C2) – Suecia – 2013/2015

- Presentación del instructor
  - Presentación de los Participantes
  - Programa del taller
  - Intercambio de Datos de Vigilancia

- Solicitar una breve presentación de cada Participante

- Presentación del instructor
- Presentación de los Participantes
  - Programa del taller
  - Intercambio de Datos de Vigilancia

- 24/02/2014
  - Apertura
  - Intercambio de Datos de Vigilancia
- 25/02/2014
  - Intercambio de Datos de Vigilancia (continuación)
- 26/02/2014
  - Intercambio de Datos de Coordinación (AIDC)
- 27/02/2014
  - Intercambio de Datos de Coordinación (AIDC) (continuación)
- 28/02/2014
  - Visita al Centro ATFM (backup del CGNA) en São José dos Campos

- Presentación del instructor
- Presentación de los Participantes
- Programa del taller
  - Intercambio de Datos de Vigilancia

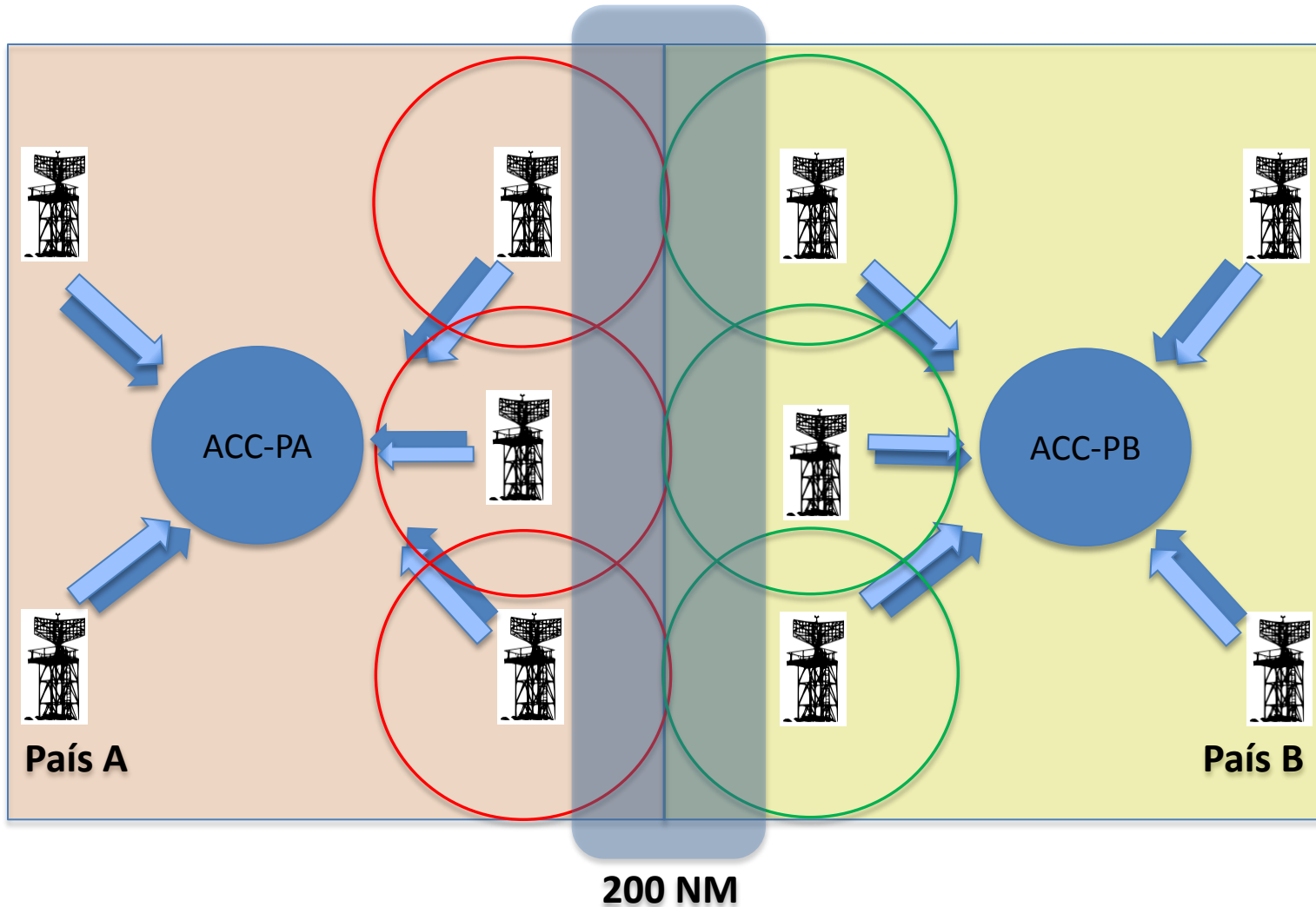
- Objetivo del taller
- Tipos de Intercambio de Datos de Vigilancia
- Estudio de caso - SAGITARIO

## ■ Objetivo del taller

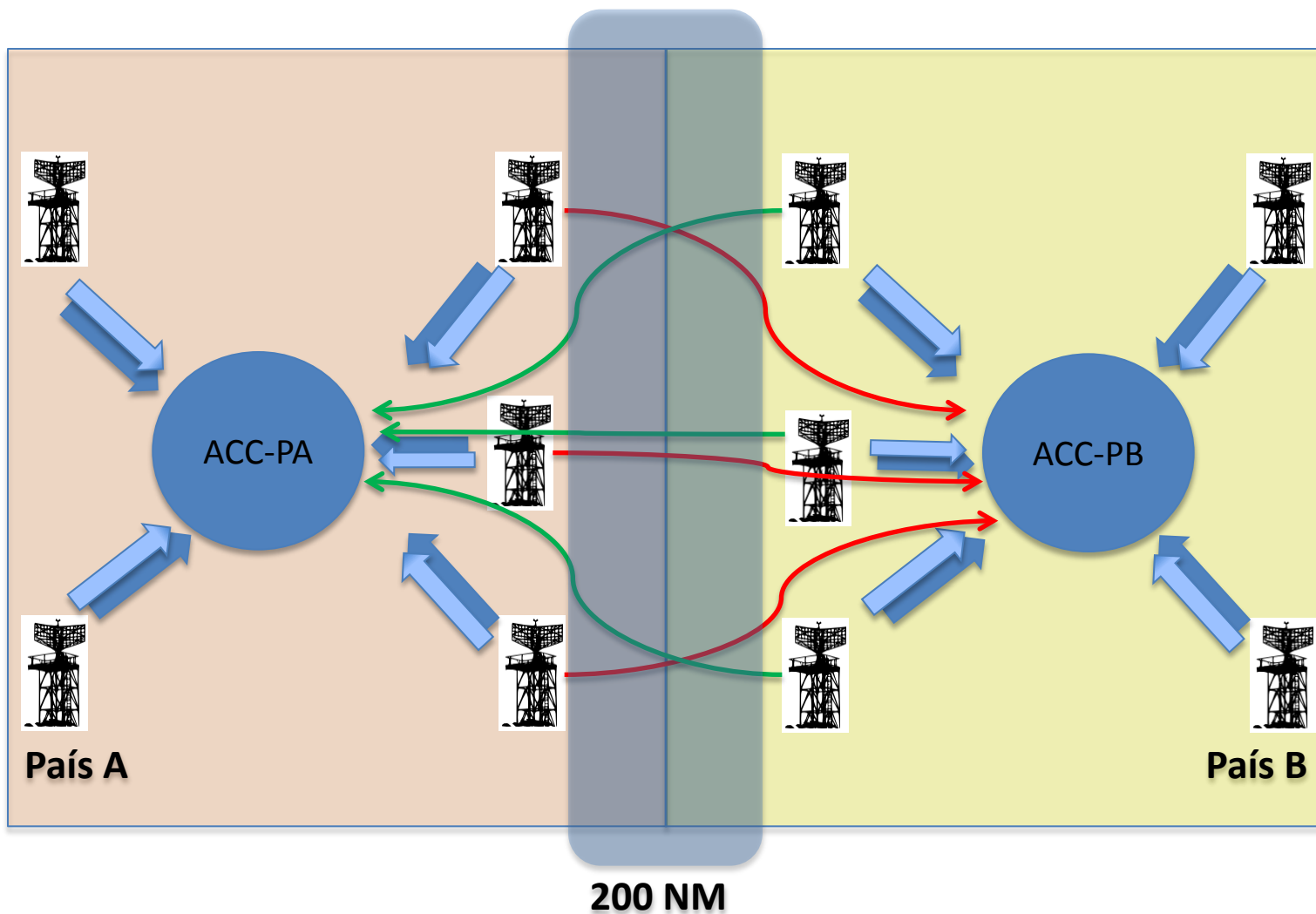
- El objetivo del taller es suministrar a los Participantes un entendimiento general de los aspectos técnicos y operacionales del intercambio del datos de vigilancia
- Con eso, los Participantes tendrán conocimientos que los ayuden a facilitar a sus centros automatizados de tránsito aéreo las mejores opciones de integración de datos de vigilancia
- Además, los Participantes tendrán conocimientos que los ayuden a capacitar sus centros automatizados de tránsito aéreo para integración con otros centros automatizados, de acuerdo con la planificación de la OACI establecida al respecto.

- Tipos de Intercambio de Datos de Vigilancia
  - Tipo: Radar → Centro de Control
  - Tipo: Centro de Control → Centro de Control
  
- Al siguiente discutiremos los aspectos técnicos y operacionales de cada tipo, juntamente con las ventajas y desventajas de cada uno

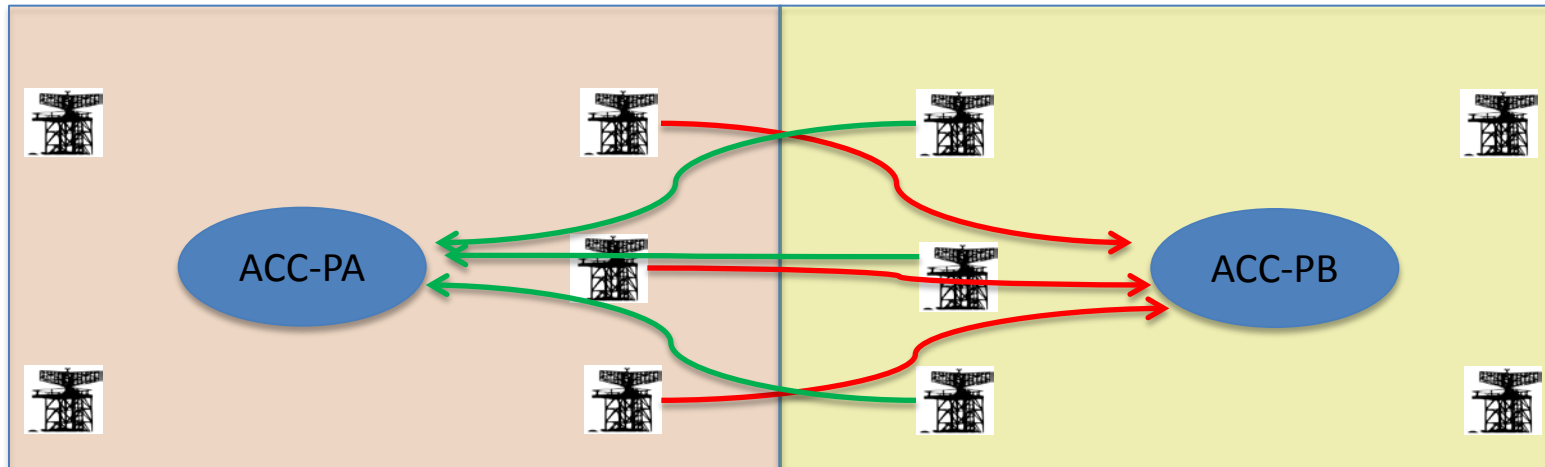
- Tipo: Radar → Centro de Control



- Tipo: Radar → Centro de Control



- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



Radar Surveillance in En-Route Airspace  
and Major Terminal Areas

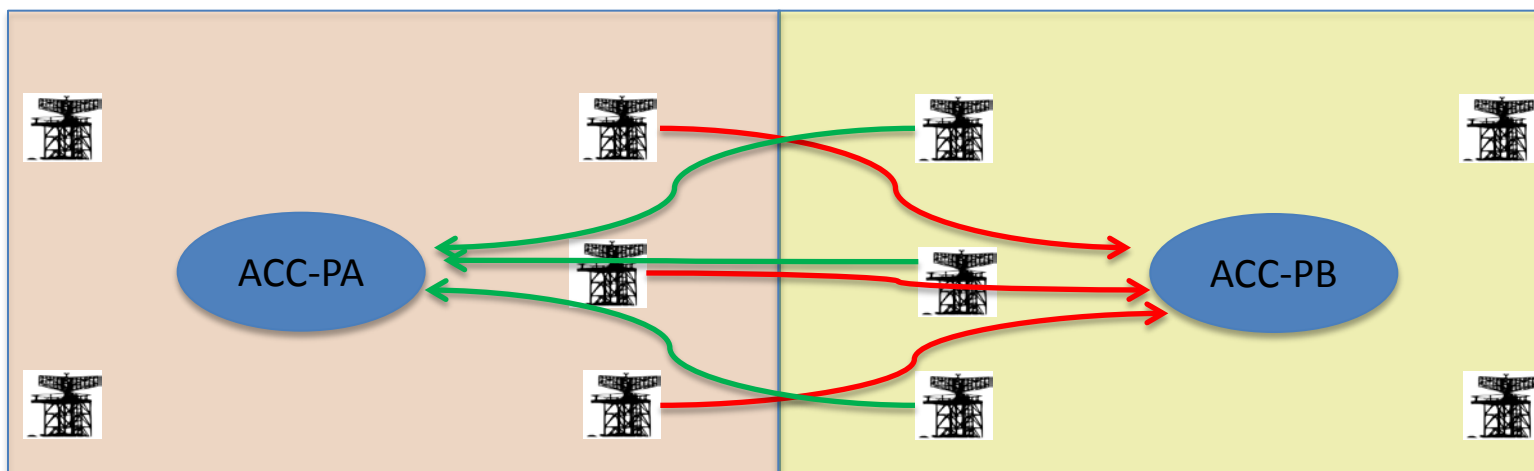
SUR.ET1.ST01.1000-STD-01-01

## 6. PERFORMANCE REQUIREMENTS FOR INDIVIDUAL RADAR SENSORS

### 6.1 Sensor Performance Description

- 6.1.1 Radar coverage within a specified airspace shall be defined as being achieved when the detection, quality and availability performance requirements are satisfied.

## ■ Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



### 6.2.2 Detection

#### 6.2.2.1 General

- FRUIT
- Duplicaciones
- Falsos blancos (< 0.1 %)

- Probabilidad de detección (> 98 %)

For the detection capability the following performance indicators shall be used:

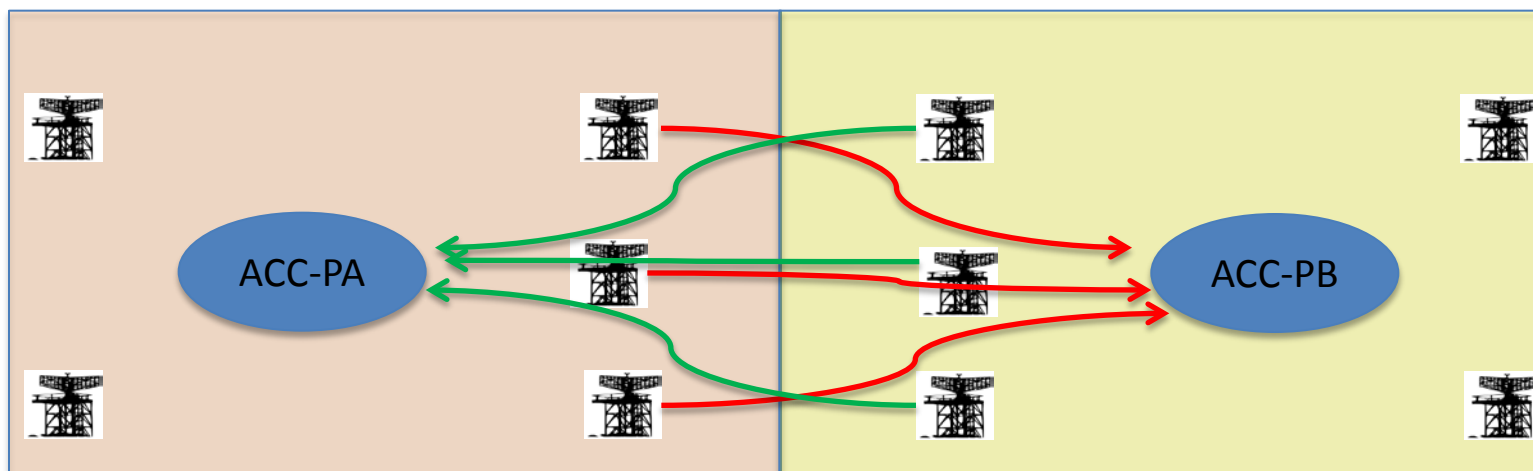
- target detection;
  - target horizontal position determination;
  - false target reports;
- also for SSR only:
- multiple target reports;
  - code detection (identification and height).

Probabilidad de detección (> 97%)

- Sistema de proyección
- Azimut, Distancia
- (X,Y)

- Múltiplos códigos SSR (< 0.3 %)
- Múltiplos códigos Modo C (< 0.3 %)

## ■ Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



### 6.2.3 Quality

#### 6.2.3.1 General

The quality of the data provided shall be - expected by  $< 100$  ms following characteristics:

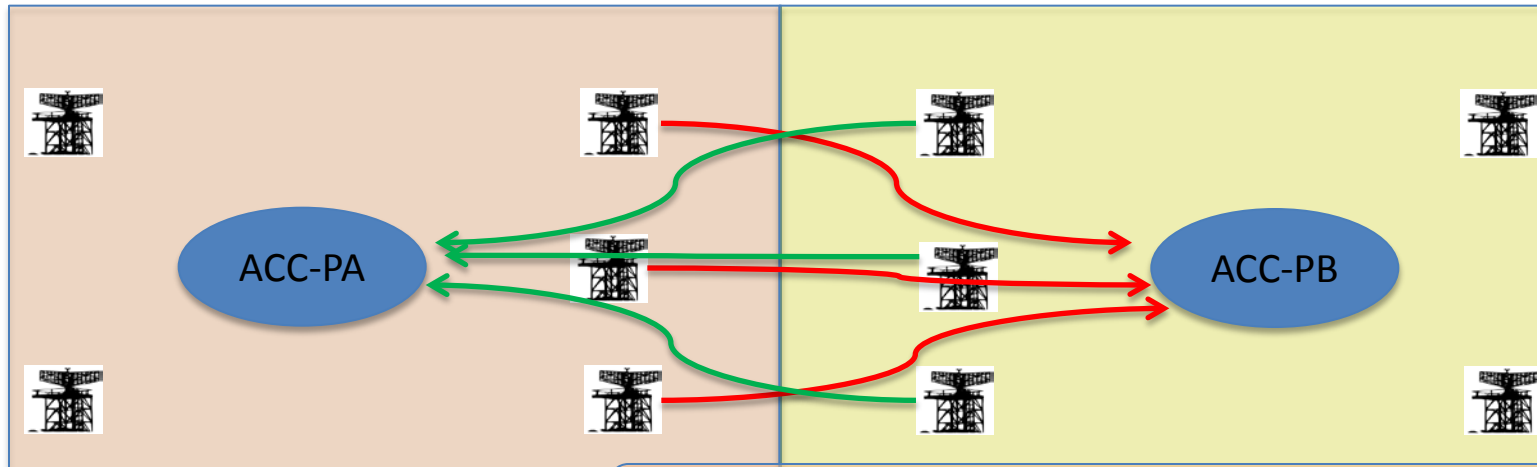
- positional accuracy;
- false code information;
- resolution.

- Errores sistemáticos:
  - en azimut:  $< 0.1$  grados
  - en distancia:  $< 100$ m
- Saltos en la trayectoria
- - tasa de saltos:  $< 0.05$  %

- Códigos Modo 3/A Falsos ( $< 0.1\%$ )
- Código Modo C Falsos ( $< 0.1\%$ )

- Error en azimut:  $< 30$  min.
- Error en distancia:  $< 2$  NM

## ■ Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Tiempo de manutención correctiva del radar ( $\leq 4$  horas)

### 6.2.4

#### Availability

##### 6.2.4.1

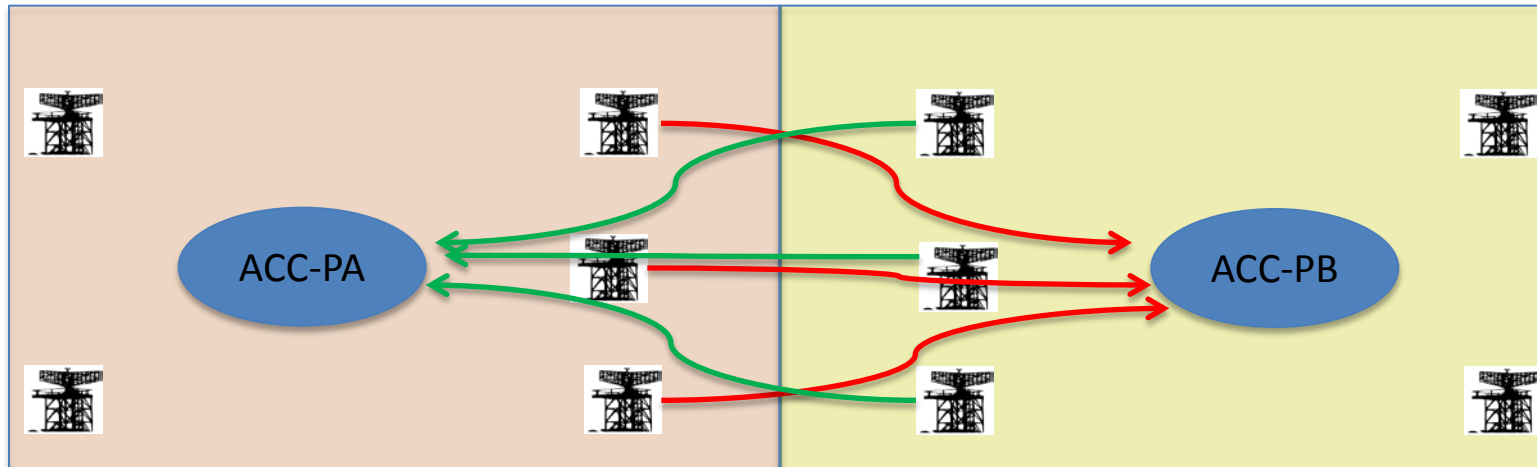
The availability of the data shall be expressed by the following characteristics:

- maximum outage time due to any given failure;
- cumulative outage time due to all failures over a period of one year;
- outage times due to scheduled actions.

- Tiempo anual de manutención correctiva del radar ( $\leq 10$  horas)

Manutención preventiva

- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Probabilidad de asociación (  $\geq 95\%$  )

## 6.2.5

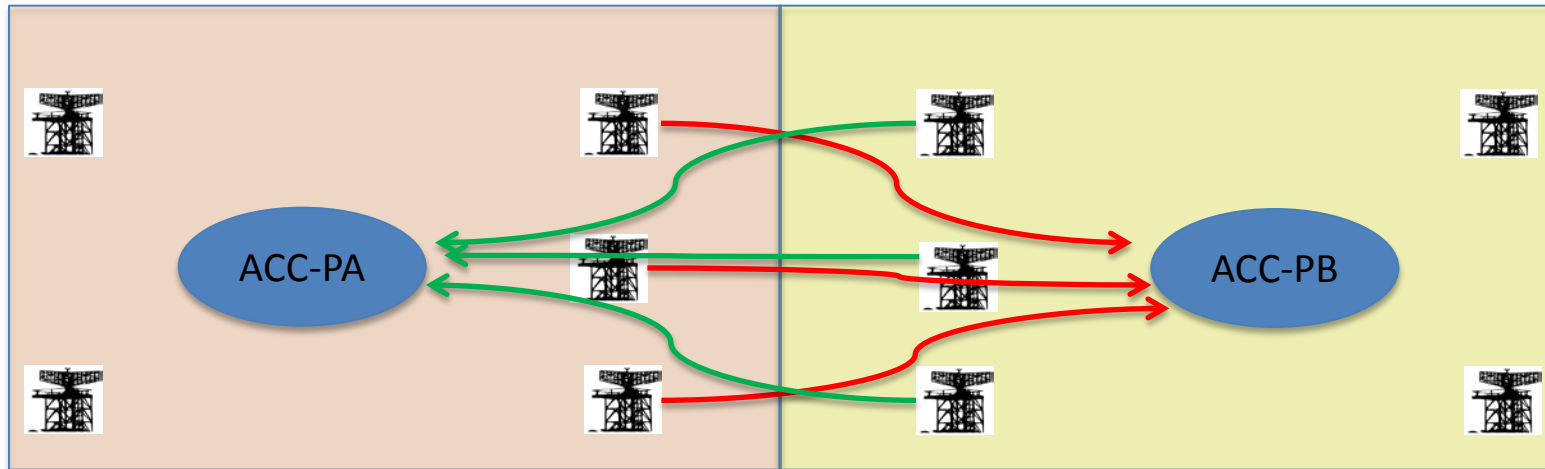
### PSR/SSR Data Combining

Performance for PSR/SSR data combining shall be defined by:

- overall probability of association;
- overall false association rate.

- Tasa de falsa asociación (  $\leq 0.1\%$  )

- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



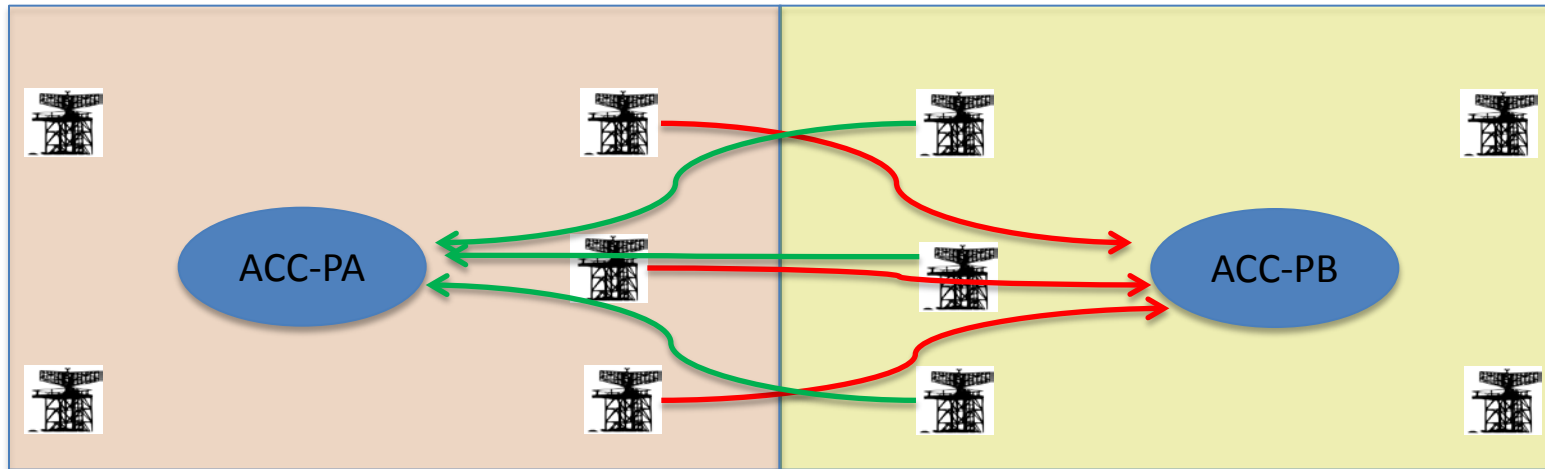
## 6.2.6

### On-Site Processing Delay

The target report on-site processing delay shall be the time expressed in seconds between the moment a radar target for a given aircraft is detected and the moment when the corresponding report starts to be transmitted (see 6.1.1 note 4).

Tiempo máximo: 2 segundos

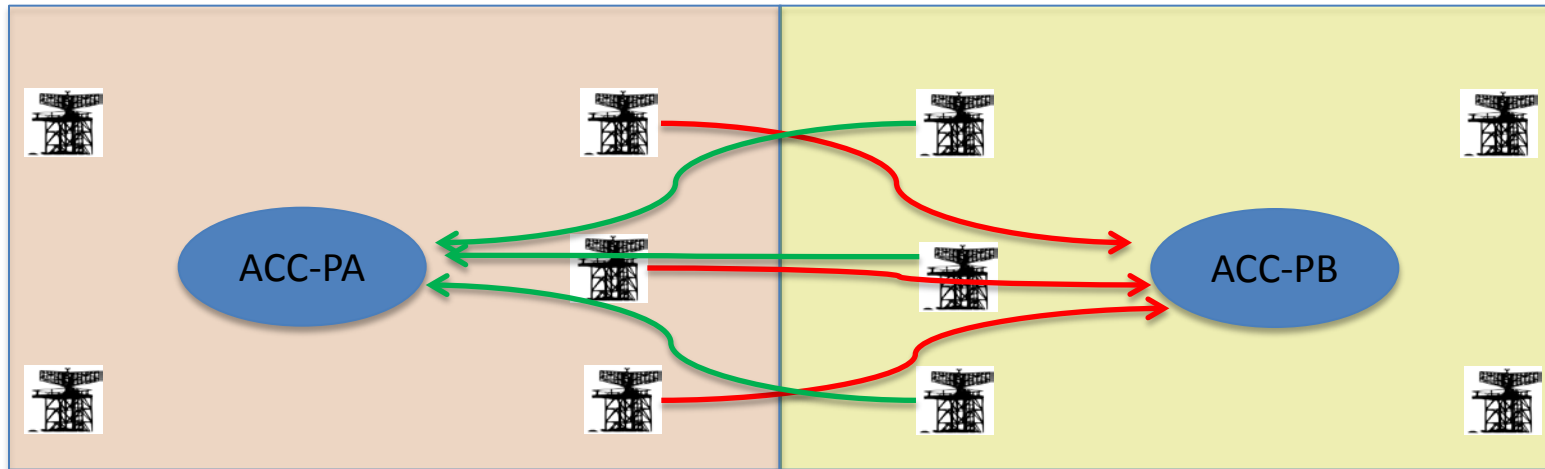
- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Otras consideraciones:

- Canal simple o duales de los radares hasta el centro
- Canal simple implica que, en caso de falla del canal, el centro no recibirá datos radar
- Canal dual implica que, en caso de falla de un canal, el centro continuará a recibir datos radar
- Canal dual implica un costo mayor que canal simple

- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



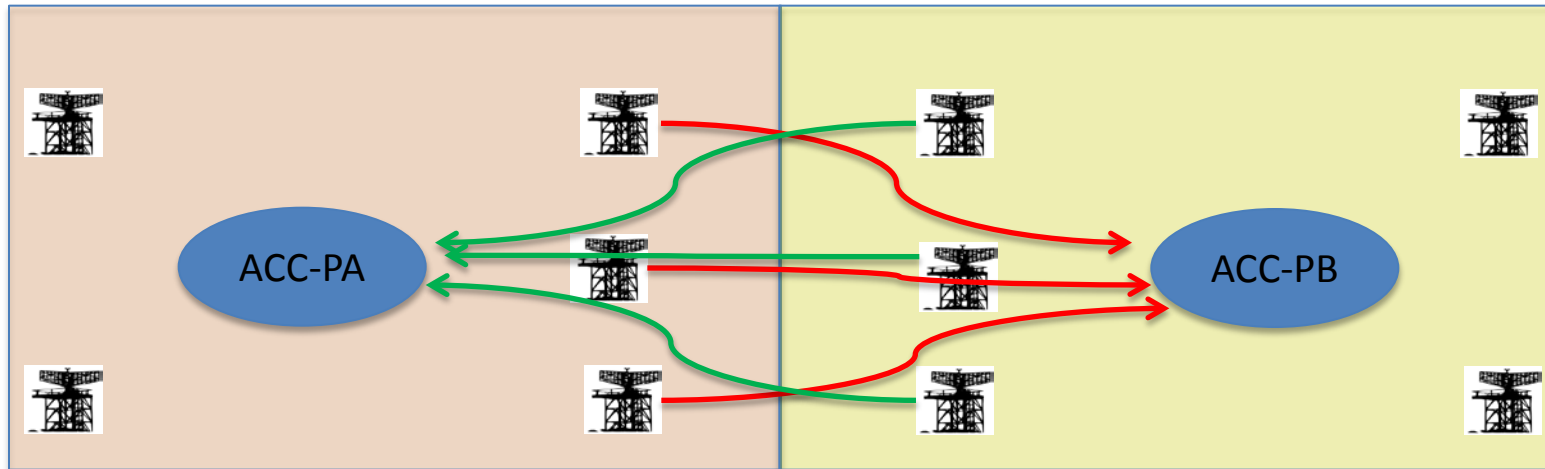
- Otras consideraciones:

- Protocolo de datos radar: ASTERIX Categorías 1, 2, 34 y 48
- THALES, RAYTHEON, INDRA, SELEX no suministran los datos radares en protocolo ASTERIX en un único padrón
- Algunos sitios tienen radares con otros protocolos, como CD2, y que requieren un convertidor de datos para ASTERIX

# Intercambio de Datos de Vigilancia

Radars Type	Radars	Interface ID	Argentina	Brazil	Chile	COCESNA	Colombia	Ecuador	Panamá	Peru	Uruguay	Venezuela
3D PSR + MSSR	TPS-B-4 Lockheed Martin	R001		✓								
2D PSR + MSSR	LP-23 + RSM 870 THALES	R002	✓				✓				✓	
2D PSR + MSSR	ASR9 + MMSSR	R003							✓			
2D PSR + SSR	LP-23 + RSM 970 THALES	R004		✓	✓							
3D PSR + MSSR	TRS2230 + RSM 970 THALES	R005		✓								
2D PSR + MSSR	Tracker 2000 + RSM 970 THALES	R006			✓							
2D PSR + MSSR	ATCR33M/S + SIR-M (7) ALENIA	R007	✓				✓					
2D PSR + MSSR	ATCR33DPC + SIR-S ALENIA	R008					✓	✓				
2D PSR + MSSR	ATCR22M + SIR-M ALENIA	R009					✓					
2D PSR + MSSR	SKYTRACKER + IRS20MPL	R010					✓					
3D PSR + MSSR	TPS70	R011					✓					
2D PSR + MSSR	STAR2000 + RSM 970 THALES	R012		✓	✓			✓				
2D PSR + MSSR	TA-10 + RSM 970 THALES	R013		✓							✓	
2D PSR + SSR	TA-10 + RSM770 THALES	R014					✓					
2D PSR + MSSR	ASR 23 SS/16 + MSSR Condor MK2 RAYTHEON	R015		✓								✓
2D PSR + MSSR	ASR12SS + MSSR (CD-2)	R016								✓		
MSSR	RSMA INVAP	R017	✓									
MSSR	CARDION	R018			✓							
MSSR	SIR-7 Alenia	R019		✓								
MSSR	SIR-S SELEX	R020										✓
MSSR	CONDOR	R021		✓								
MSSR	ISIR-M ALENIA	R022				✓						
MSSR	IRS-20MP/L INDRA	R023				✓		✓				
MSSR	RSM 970 THALES	R024					✓					

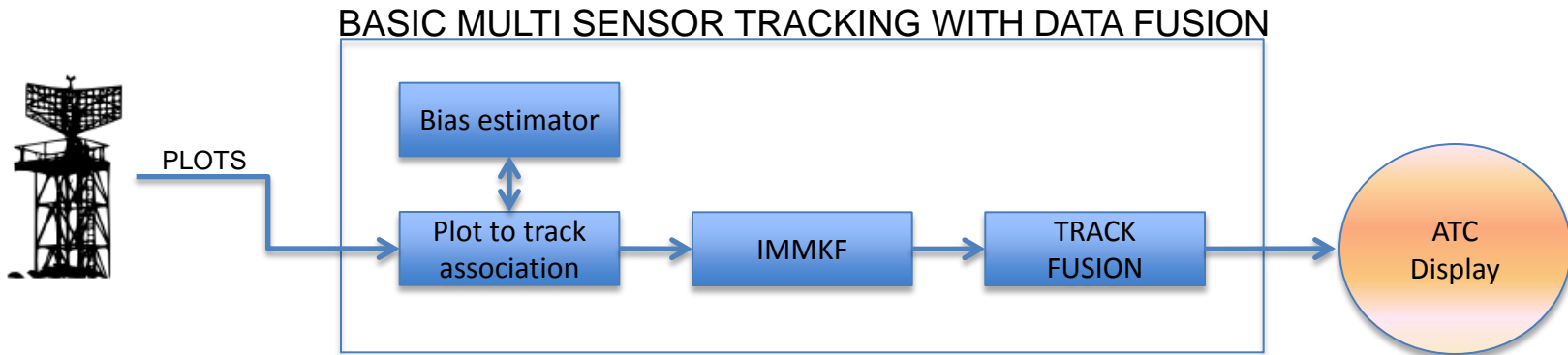
## ■ Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



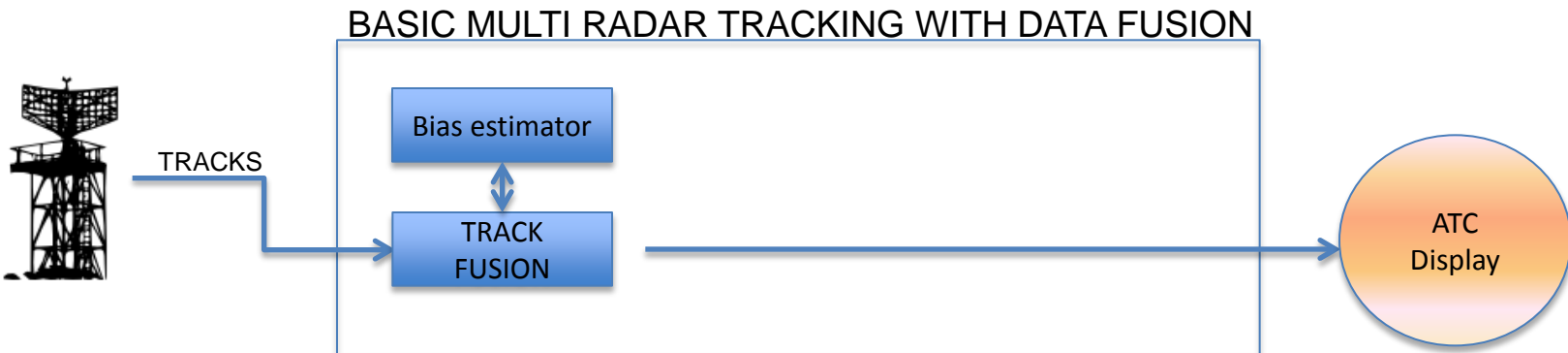
## ■ Otras consideraciones:

- Tipo de datos radar: “plots” o “tracks”
- “Plots” contienen información de azimut, distancia y código Modo 3A y/o C (si fuera un plot SSR). Ellos requieren que el centro de control tenga un MST (Multi Sensor Tracking) con capacidad de asociación “plots to track”, considerando las características de “performance” radar (alcance, desvíos padrón, etc.), y posterior fusión de datos con otros radares
- “Tracks” contienen información de posición (X,Y), velocidad, rumbo, y código Modo 3A y C (si fuera un track SSR) requieren que el centro de control tenga un MRT (Multi Radar Tracking) con capacidad de ajustes particular de errores en azimut/distancia, y posterior fusión de datos con otros radares

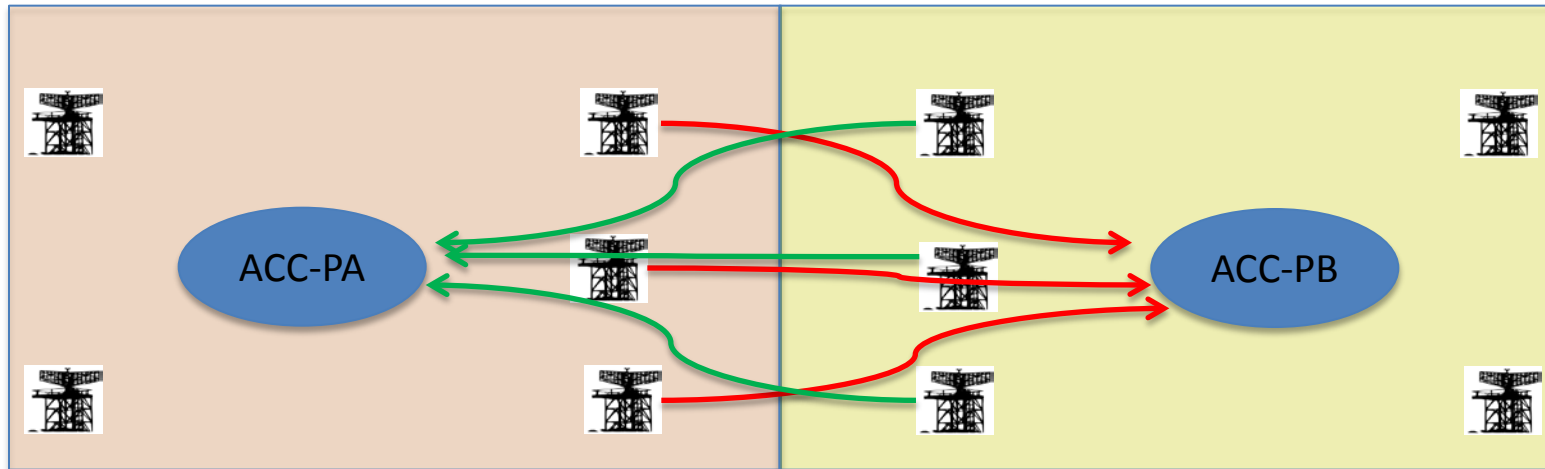
## ■ PLOTS



## ■ TRACKS



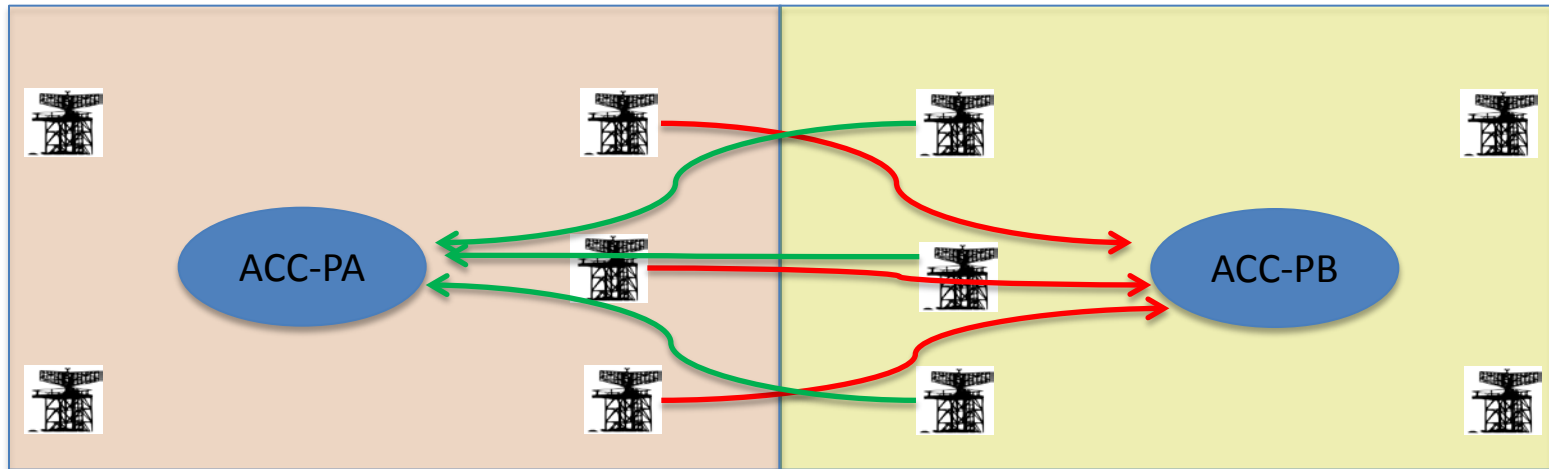
- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Otras consideraciones:

- Referencia Universal de Tiempo (UTC)
- Radares con GPS suministran una referencia universal de tiempo, y entonces los sistemas en el centro de control podrán computar el real tiempo de transito de los mensajes de datos radar
- Radares sin GPS no podrán suministrar una referencia universal de tiempo. Con base en eso, los sistemas en el centro de control tendrán que trabajar con un tiempo de retraso teórico

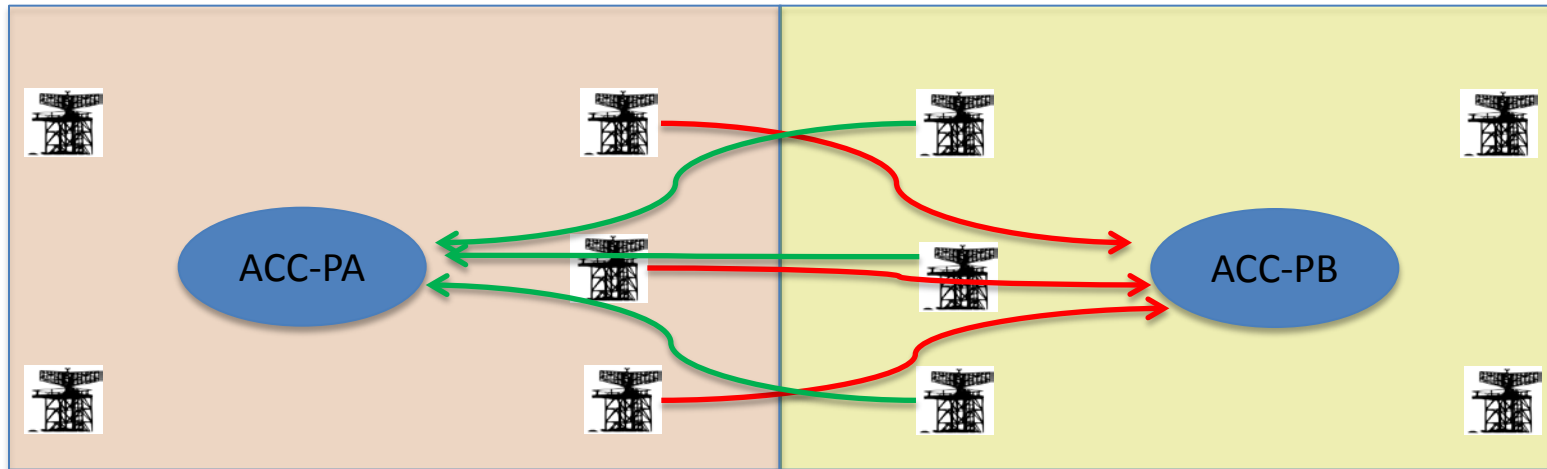
- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Otras consideraciones:

- Ancho de banda
- Debe ser suministrado con capacidad para transmitir todos los “plots” y/o “tracks”
- Eso significa que todo lo que el radar detecta (“track” reales, “track” falsos, duplicaciones, etc.) será transmitido para el centro de control
- En general, no es posible aplicar filtro de transmisión en los radares. Eso significa que lo que el radar detecta en su 360 grados de cobertura, el transmitirá para el centro adyacente

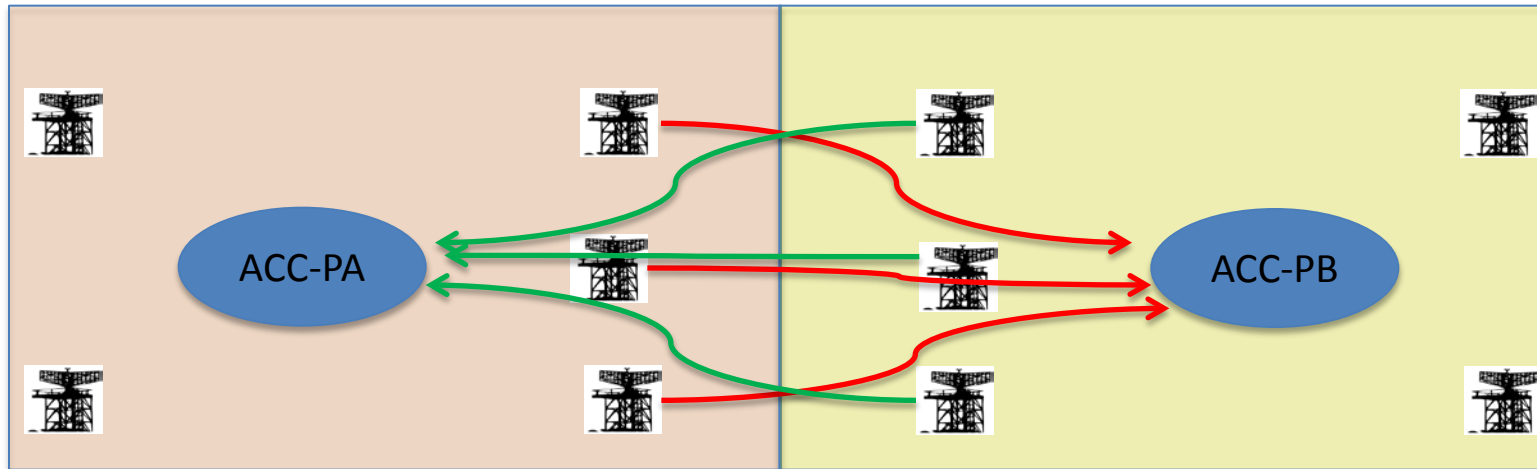
- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



- Otras consideraciones:

- Identificación única de los radares (valido solamente para protocolo ASTERIX)
- SAC (System Area Code): define el país donde el radar está ubicado
- SIC (System Identification Code): define la región del país donde el radar está ubicado

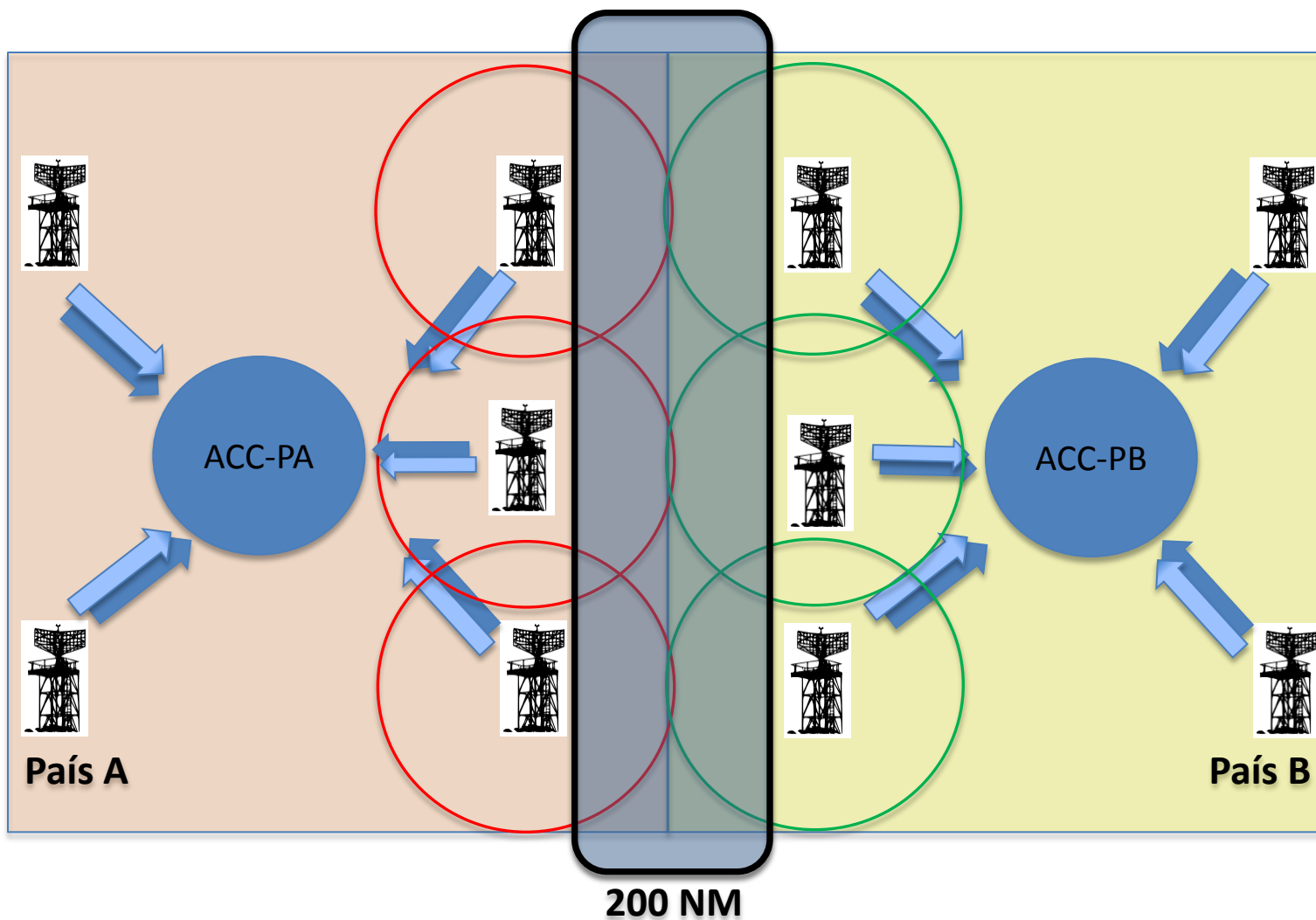
- Aspectos Técnicos para tipo radar → Centro de Control



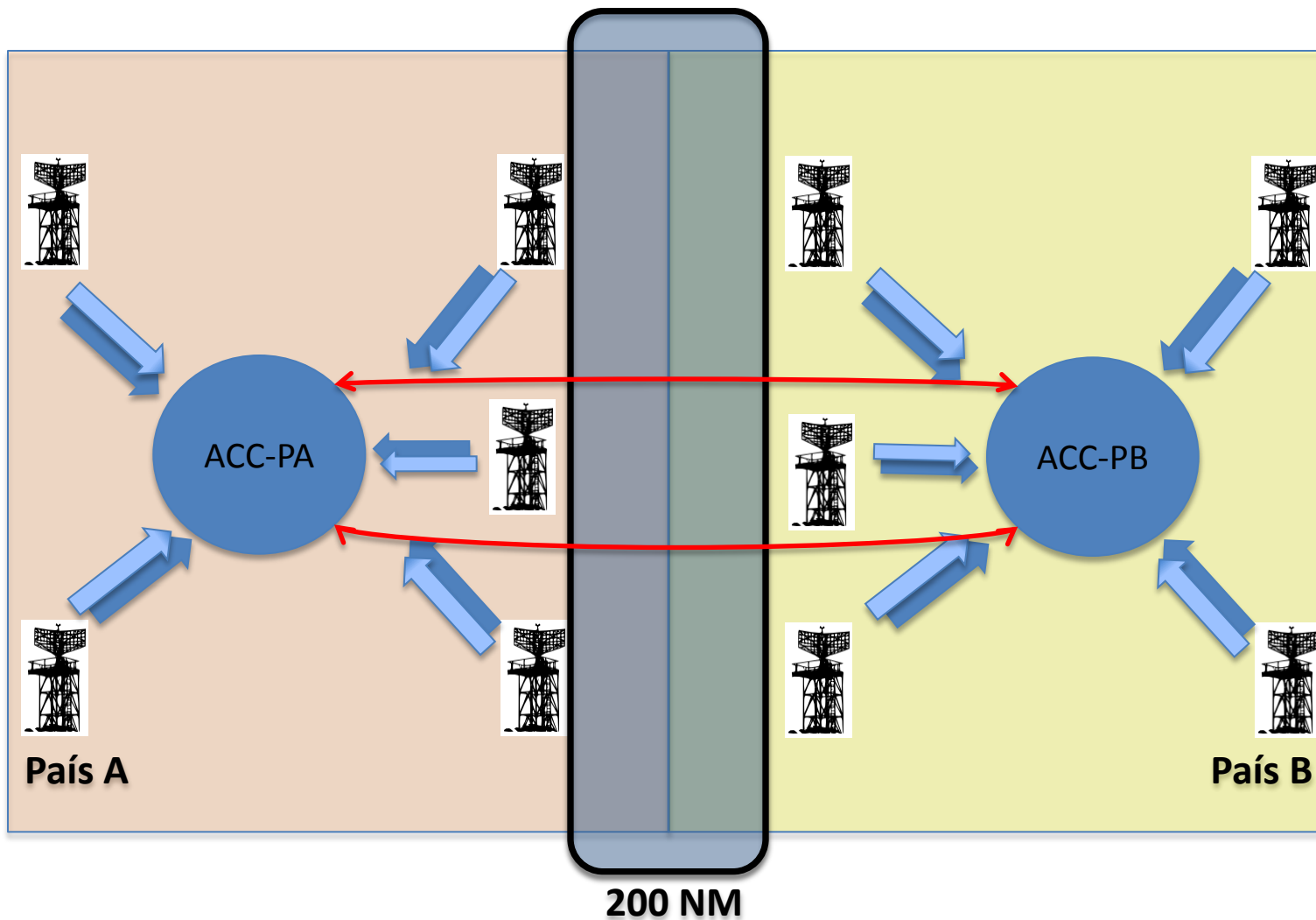
- Otras consideraciones:

- Validación y homologación
- Utilización de herramientas como SASS-C (obligatorio)
- Vuelos de ingeniería e integración

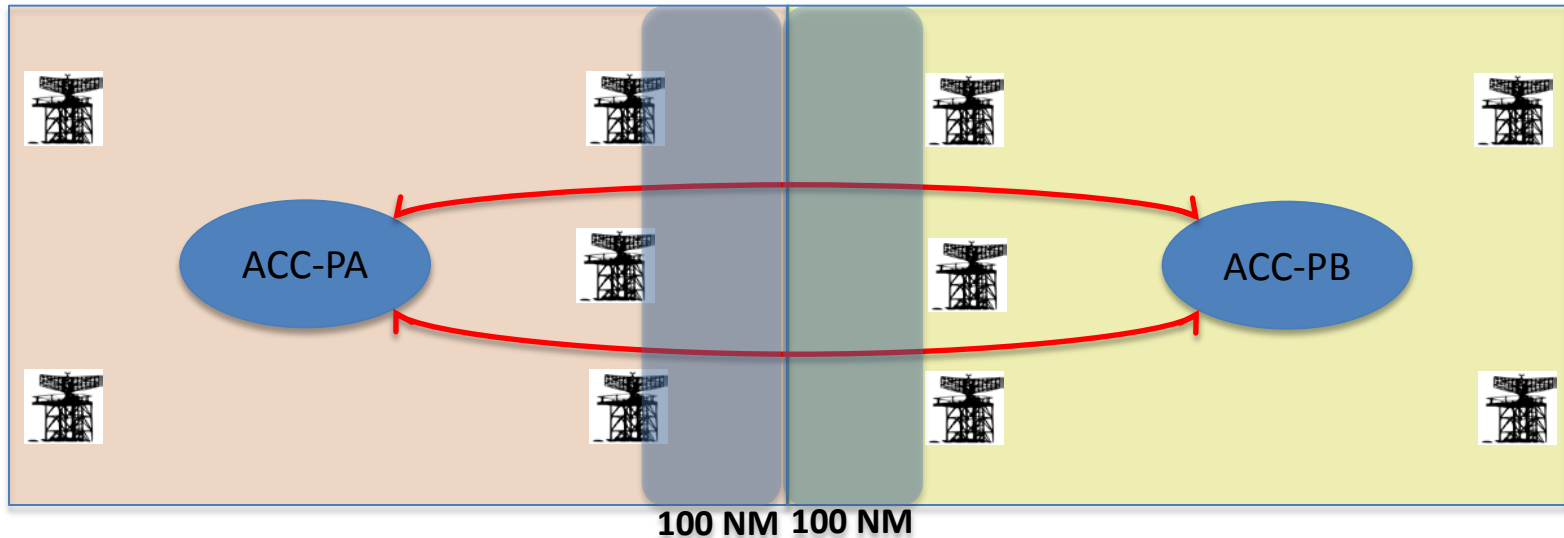
- Tipo: Centro de Control → Centro de Control



- Tipo: Centro de Control → Centro de Control



- Tipo: Centro de Control → Centro de Control



- El ACC-PA define un área de transmisión de datos radar para ACC-PB, y vice-versa
- Se transmitirán todos los “tracks” contenidos en la área de transmisión
- Los datos entre los centros son transmitidos en ASTERIX Categoría 62

- Tipo: Centro de Control → Centro de Control

**EUROCONTROL STANDARD DOCUMENT**

**FOR**

**SURVEILLANCE DATA EXCHANGE**

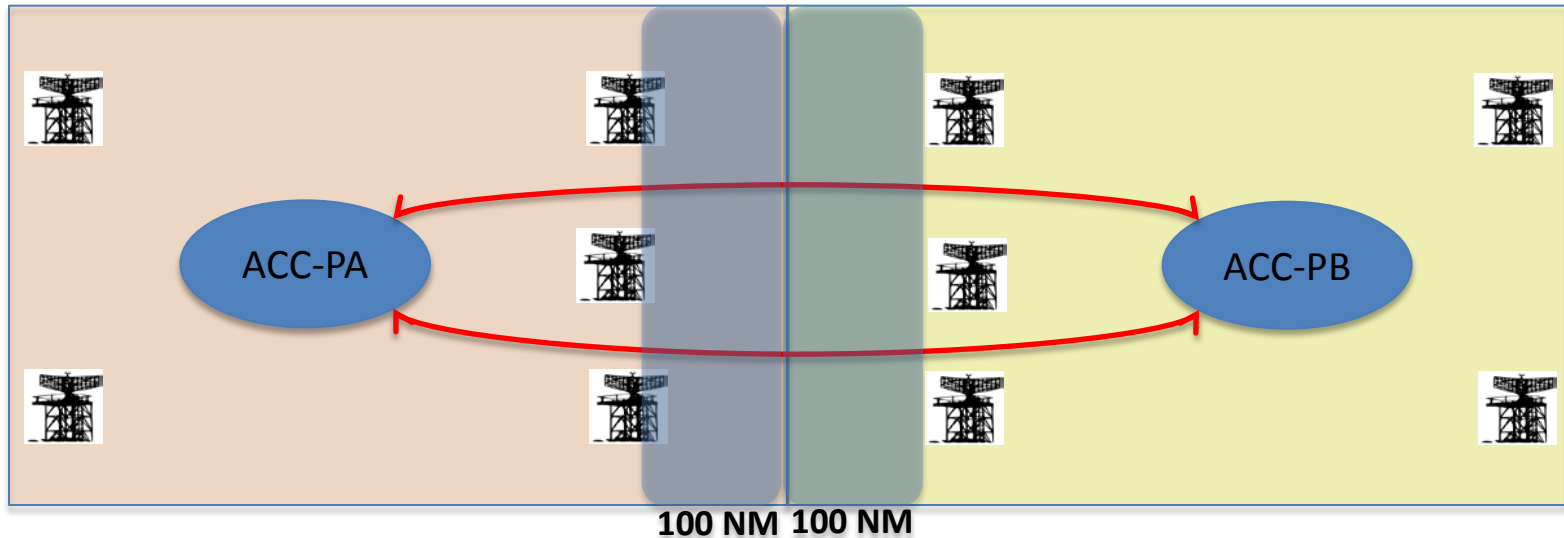
**Part 9 : Category 062**

**SDPS Track Messages**

**SUR.ET1.ST05.2000-STD-09-01**

<b>Edition</b>	<b>:</b>	<b>1.0</b>
<b>Edition Date</b>	<b>:</b>	<b>March 2004</b>
<b>Status</b>	<b>:</b>	<b>Proposed Issue</b>
<b>Class</b>	<b>:</b>	<b>General Public</b>

- Tipo: Centro de Control → Centro de Control



Surveillance Data Exchange - Part 9  
SDPS Track Messages

SUR.ET1.ST05.2000-STD-09-01

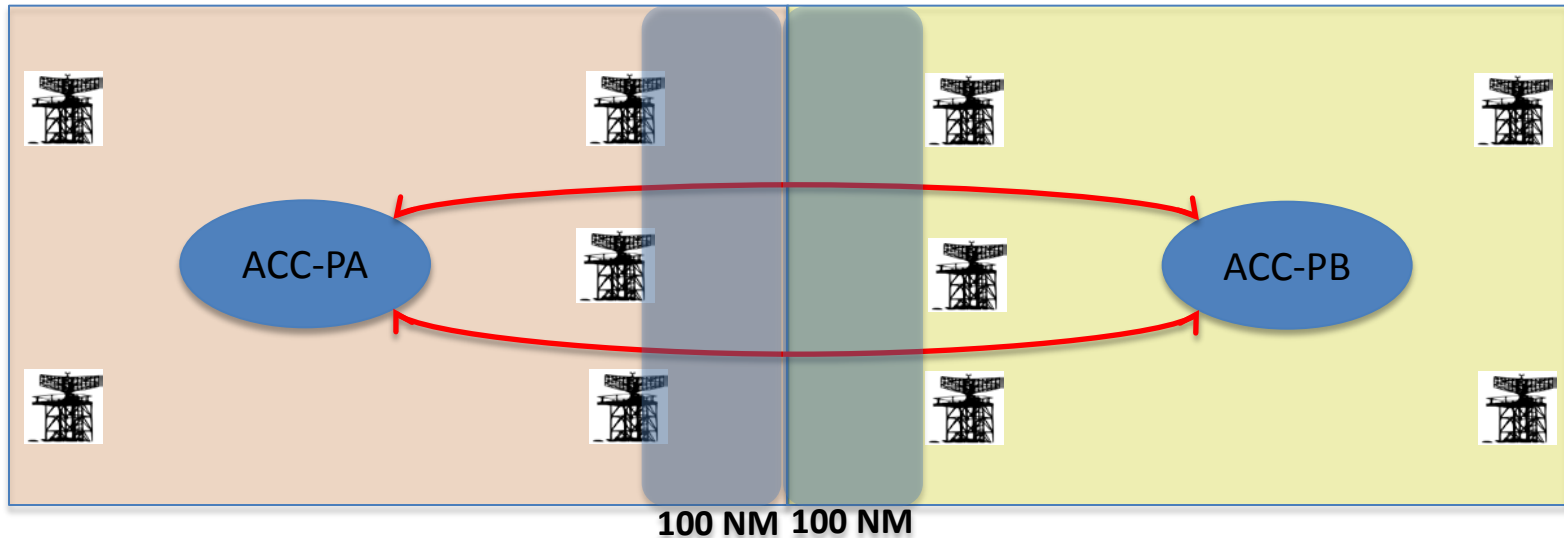
#### 4. GENERAL PRINCIPLES

##### 4.1 General

The transmission of System Track Data shall require the transmission of one type of message, i.e. target reports and flight plan data

- Solamente “tracks” son transmitidos
- “Tracks” pueden tener información de plan de vuelo

- Tipo: Centro de Control → Centro de Control

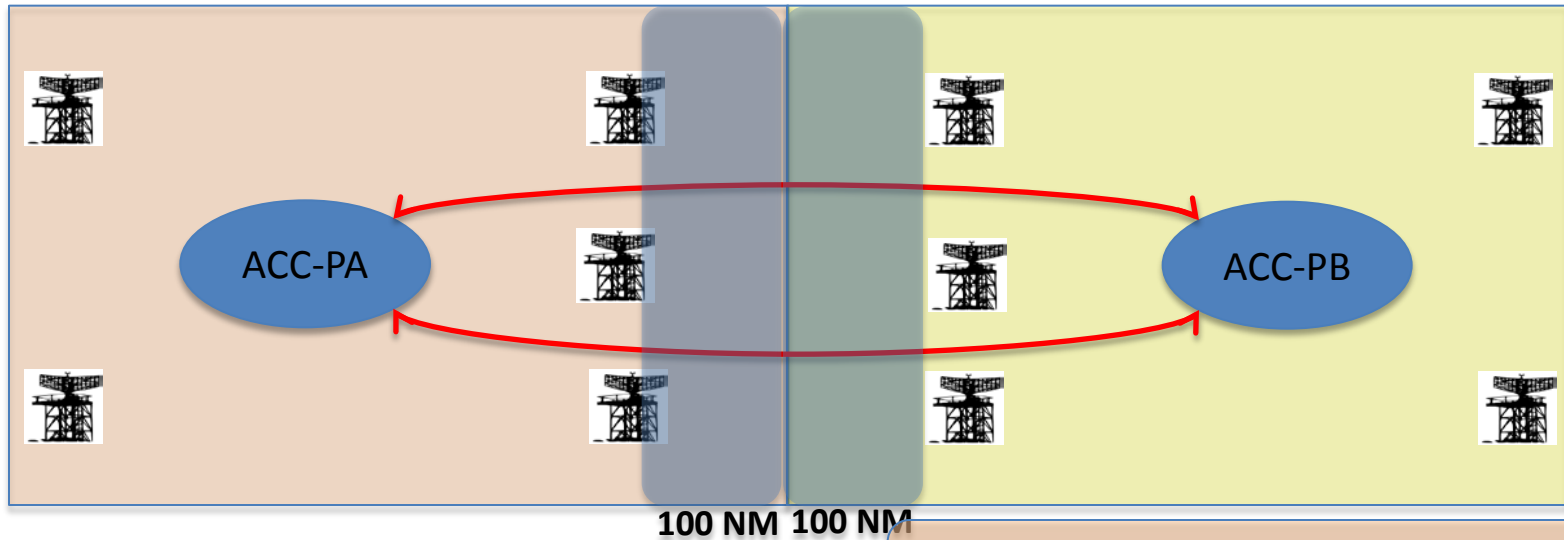


## 4.2 Time Management

The time-stamping shall comply with ICAO Annex 5.

Es decir que, independiente de que los radares tengan o no referencia universal de tiempo UTC (GPS), el sistema de centro de control ya debe tener solventado el asunto, y así las trazas transmitidas de un centro de control para el otro ya tienen referencia universal de tiempo UTC

- Tipo: Centro de Control → Centro de Control



#### 4.3 Projection Systems and Geographical Co-ordinates

##### 4.3.1 Measured Position

The *measured* position is transmitted bias-corrected.

##### 4.3.2 Calculated Position

When the exported calculated position is expressed in a 2D Cartesian co-ordinate system, a projection is performed on a plane tangential to the WGS-84 Ellipsoid at the location of the reference point. The Y-axis points to the geographical north at that position. The X-axis is perpendicular to the Y-axis and points to the east. The X, Y co-ordinates are calculated using a suitable projection technique for the final 3D to 2D conversion (e.g. a stereographical projection). It is slant range corrected, the source of altitude being indicated in I062/080 Track Status, Octet 1, bits-5/3 (SRC).

- Todas las trazas son transmitidas con las correcciones de errores en azimut y distancia

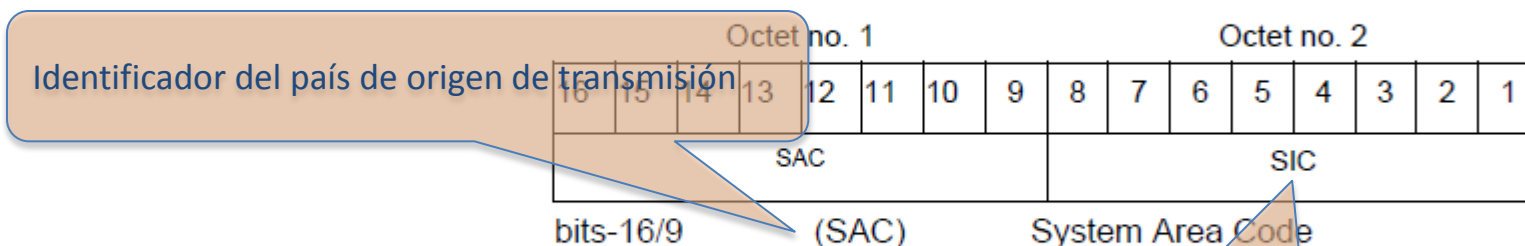
- Todas las trazas son transmitidas con una referencia única de sistema de proyección (WGS84)

## 5.2.1 Data Item I062/010, Data Source Identifier

**Definition :** Identification of the system sending the data

**Format :** Two-octet fixed length Data Item

**Structure:**

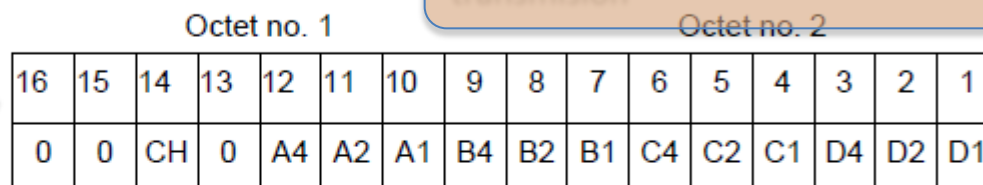


## 5.2.4 Data Item I062/060, Track Mode 3/A Code

**Definition :** Mode-3/A code converted into octal representation.

**Format :** Two-octet fixed length Data Item

**Structure:**



bits-16/15

bit 14 (CH)

bit-13

bits-12/1

Spare bits set to 0

Change in Mode 3/A  
= 0 No Change  
= 1 Mode 3/A has changed

Spare bits set to 0

Mode-3/A reply in octal representation

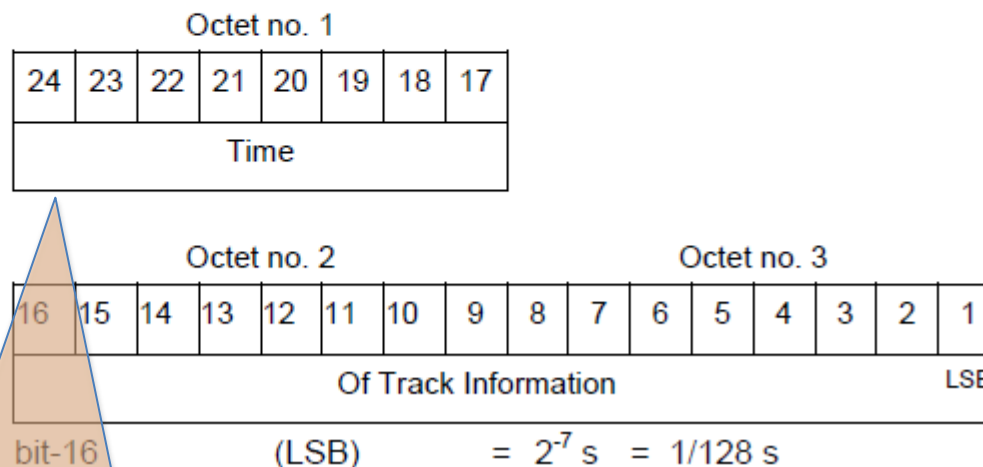
Código Modo 3A de la traza  
(código SSR)

## 5.2.5 Data Item I062/070, Time Of Track Information

**Definition :** Absolute time stamping of the information provided in the track message, in the form of elapsed time since last midnight, expressed as UTC.

**Format :** Three-Octet fixed length data item.

**Structure:**



Hora del rastreo del “track”: esa información es primordial para que el procesador de datos radar pueda compensar el tiempo de transito del mensaje. Como la referencia es universal (UTC), se tiene como premisa que ambos los Centros de Control tengan la misma referencia de tiempo (GPS), de acuerdo con Anexo 5/OACI.

## Data Item I062/080, Track Status

**Definition :** Status of a track.

**Format :** Variable length data item comprising a first part of one Octet, followed by 1-Octet extents as necessary.

**Structure:**

Octet no. 1						
8	7	6	5	4	3	2 1
MON	SPI	MRH	SRC		CNF	FX

bit 8	(MON)	= 0	Multisensor track
		= 1	Monosensor track
bit 7	(SPI)	= 0	default value
		= 1	SPI present in the last report received from a sensor capable of decoding this data
bit 6	(MRH)	Most Reliable Height	
		= 0	Barometric altitude (Mode C) more reliable
		= 1	Geometric altitude more reliable
bits 5/3	(SRC)	Source of calculated track altitude for I062/130	
		= 000	no source
		= 001	GNSS
		= 010	3D radar
		= 011	triangulation
		= 100	height from coverage
		= 101	speed look-up table
		= 110	default height
		= 111	multilateration
bit 2	(CNF)	= 0	Confirmed track
		= 1	Tentative track

Identificación de estado del "track", como:

- Mono o multi sensor track
- SPI accionado o no
- Mode C o Mode S confiables
- Origen de la detección: no necesariamente la detección tiene que ser de un radar, pero también puede ser de otros tipo de sensores, como multilateración o ADS-B.

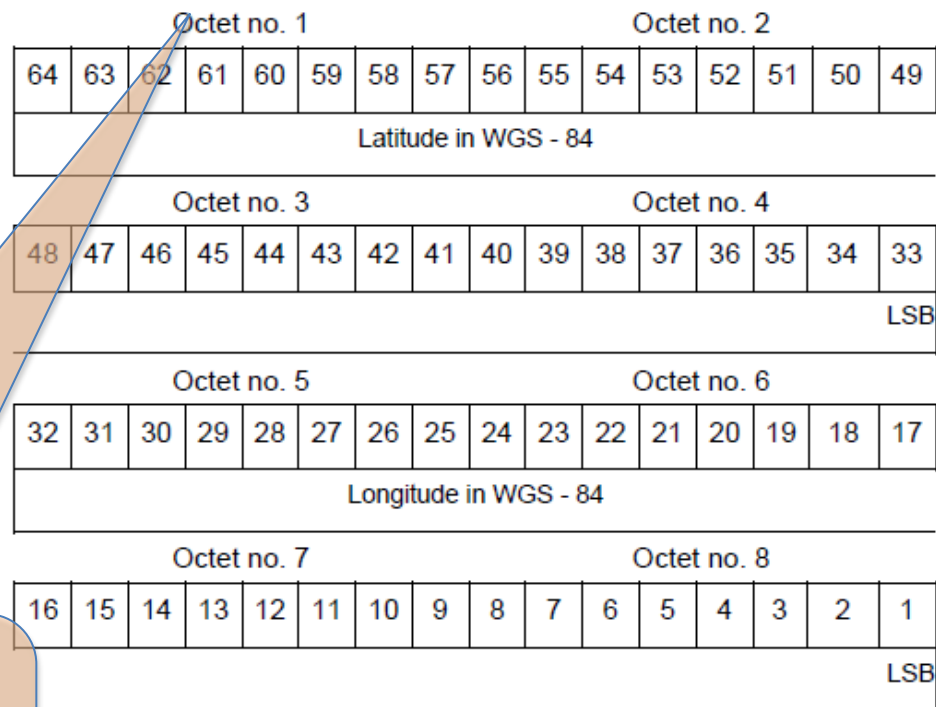
## 5.2.8

### Data Item I062/105, Calculated Position In WGS-84 Co-ordinates

**Definition :** Calculated Position in WGS-84 Co-ordinates with a resolution of  $180/2^{25}$  degrees

**Format :** Eight-octet fixed length Data Item

**Structure:**



Sistema de proyección en WGS84: eso significa que el procesador de datos que recibe la posición de los "tracks" solamente necesita convertir para su sistema de proyección, sin la necesidad de conocer las posiciones de los radares del centro transmisor o mismo su centro de referencia

bits-64/33

(Latitude)

In WGS.84 in two's complement.  
Range  $-90 \leq \text{latitude} \leq 90$  deg.

(LSB)

=  $180/2^{25}$  degrees

bits-32/1

(Longitude)

In WGS.84 in two's complement.  
Range  $-180 \leq \text{longitude} < 180$  deg.

(LSB)

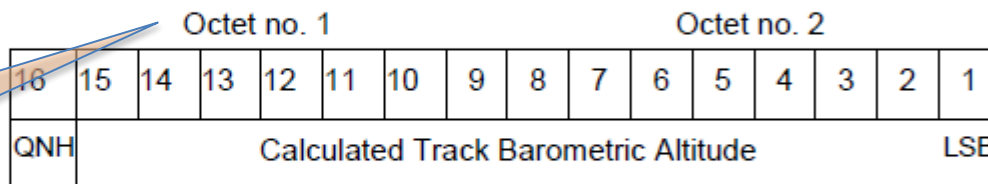
=  $180/2^{25}$  degrees

## 5.2.12 Data Item I062/135, Calculated Track Barometric Altitude

**Definition :** Calculated Barometric Altitude of the track, in two's complement form.

**Format :** Two-Octet fixed length data item.

**Structure:**



bit-16 (QNH) = 0 No QNH correction applied  
= 1 QNH correction applied

bits-15/1 Calculated Track Barometric Altitude  
(LSB) = 1/4 FL = 25 ft  
Vmin = -15 FL  
Vmax = 1500 FL

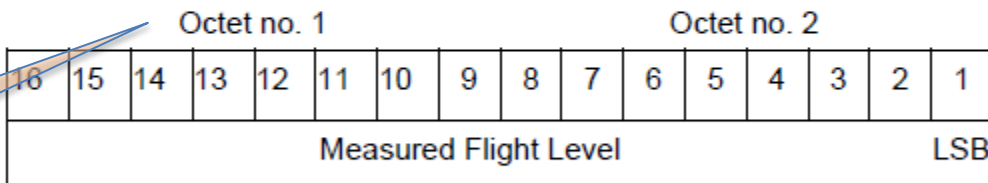
Código Modo C con o sin la información de corrección de QNH

## 5.2.13 Data Item I062/136, Measured Flight Level

**Definition :** Last valid and credible flight level used to update the track, in two's complement form,.

**Structure:** Two-Octet fixed length data item.

**Structure:**



bits- 16/1 Measured Flight Level  
(LSB) = 1/4 FL  
Vmin = -15 FL  
Vmax = 1500 FL

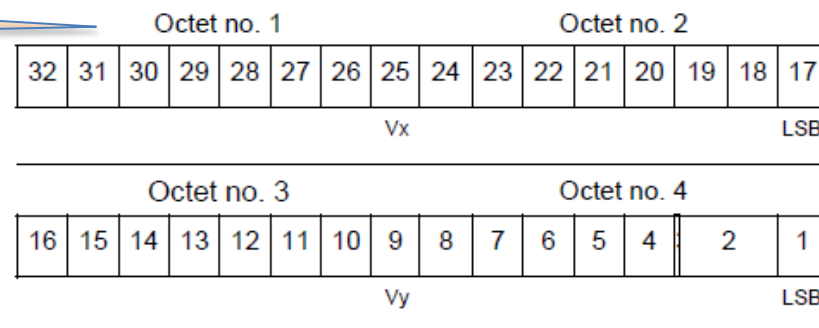
Código Modo C válido y confiable

## 5.2.14 Data Item I062/185, Calculated Track Velocity (Cartesian)

**Definition:** Calculated track velocity expressed in Cartesian co-ordinates, in two's complement form.

**Format:** Four-octet fixed length Data Item .

**Structure:**



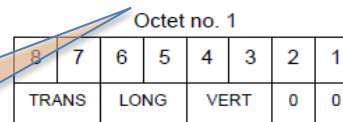
Componentes que definen la velocidad y rumbo del "track"

## 5.2.15 Data Item I062/200, Mode of Movement

**Definition :** Calculated Mode of Movement of a target.

**Format :** One-Octet fixed length data item.

**Structure:**



Informaciones del modo de movimiento del "track", o sea, si el "track" está:

- curvando (izquierda/derecha),
- bajando/subiendo (o nivelado)
- aumentando/disminuyendo la velocidad

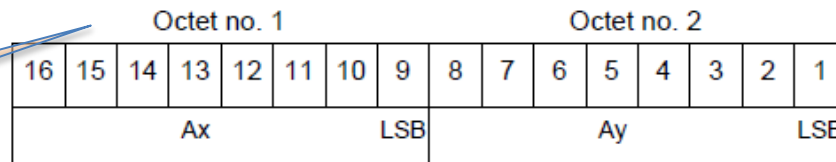
bits 8/7	(TRANS)	Transversal Acceleration :
		= 00 Constant Course
		= 01 Right Turn
		= 10 Left Turn
		= 11 Undetermined
bits 6/5	(LONG)	Longitudinal Acceleration :
		= 00 Constant Groundspeed
		= 01 Increasing Groundspeed
		= 10 Decreasing Groundspeed
		= 11 Undetermined
bits 4/3	(VERT)	Vertical Rate :
		= 00 Level
		= 01 Climb
		= 10 Descent
		= 11 Undetermined
bits 2/1		Spare bits set to zero

## 5.2.16 Data Item I062/210, Calculated Acceleration (Cartesian)

**Definition :** Calculated Acceleration of the target expressed in Cartesian coordinates, in two's complement form.

**Format:** Two-octet fixed length Data Item .

**Structure:**



Componentes que definen la aceleración del "track"

bits-16/9      Ax  
(LSB) = 0.25 m/s<sup>2</sup>

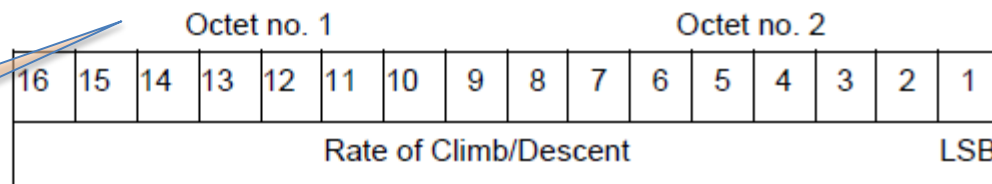
bits-8/1      Ay  
(LSB) = 0.25 m/s<sup>2</sup>

## 5.2.17 Data Item I062/220, Calculated Rate Of Climb/Descent

**Definition :** Calculated rate of Climb/Descent of an aircraft in two's complement form.

**Format :** Two-Octet fixed length data item.

**Structure:**



Información de régimen de ascenso y descenso

bit 16/1      Rate of Climb/Descent  
(LSB) = 6.25 feet/minute

## 5.2.21

### Data Item I062/295, Track Data Ages

**Definition :** Ages of the data provided.

**Format :** Compound Data Item, comprising a primary subfield of up to five octets, followed by the indicated subfields.

#### Structure of Primary Subfield:

Octet no. 1

40	39	38	37	36	35	34	33
MFL	MD1	MD2	MDA	MD4	MD5	MHG	FX

Octet no. 2

32	31	30	29	28	27	26	25
IAS	TAS	SAL	FSS	TID	COM	SAB	FX

Octet no. 3

24	23	22	21	20	19	18	17
ACS	BVR	GVR	RAN	TAR	TAN	GSP	FX

Octet no. 4

16	15	14	13	12	11	10	9
VUN	MET	EMC	POS	GAL	PUN	MB	FX

Octet no. 5

8	7	6	5	4	3	2	1
IAR	MAC	BPS	0	0	0	0	FX

Informaciones de la edad de informaciones, como:

- Edad del Código Modo C
- Edad del Código Modo 3/A
- Edad de la detección (PSR/SSR, Combined)

## 5.2.25

### Data Item I062/390, Flight Plan Related Data

**Definition :** All flight plan related information, provided by ground-based systems.

**Format :** Compound Data Item, comprising a primary subfield of up to three octets, followed by the indicated subfields.

#### Structure of Primary Subfield:

Octet no. 1

24	23	22	21	20	19	18	17
TAG	CSN	IFI	FCT	TAC	WTC	DEP	FX

Octet no. 2

16	15	14	13	12	11	10	9
DST	RDS	CFL	CTL	TOD	AST	STS	FX

Octet no. 3

8	7	6	5	4	3	2	1
STD	STA	PEM	PEC	0	0	0	FX

Informaciones de plan de vuelo correlacionados al "track" como:

- Callsign
- ADEP, ADES
- Categoría de vuelo (VFR, IFR, RVSM)
- Tipo de aeronave
- Estela turbulenta
- Nivel de Vuelo Autorizado (CFL)

## 5.2.26

### Data Item I062/500, Estimated Accuracies

**Definition :** Overview of all important accuracies

**Format :** Compound Data Item, comprising a primary subfield of up to two octets, followed by the indicated subfields.

**Structure of**

**Primary Subfield:**

Octet no. 1							
16	15	14	13	12	11	10	9
APC	COV	APW	AGA	ABA	ATV	AA	FX

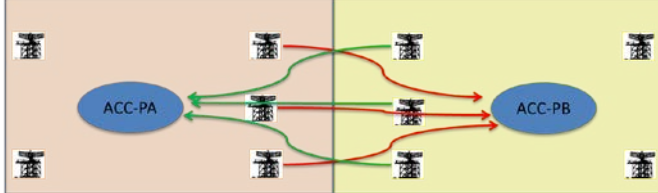

Octet no. 2							
8	7	6	5	4	3	2	1
ARC	0	0	0	0	0	0	FX

Acuracide de las informaciones cinemáticas del “track”, como:

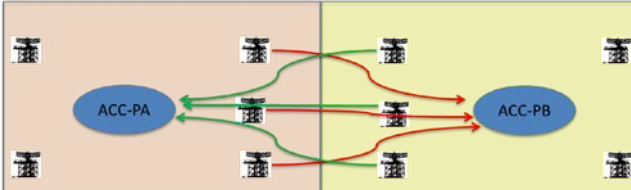

- posición
- Código Modo C
- velocidad y rumbo
- régimen de ascenso/descenso

- Consideraciones generales:
  - Tenemos como premisa que todos los centros de control están bajo un sistema único de referencia de tiempo (GPS).
  - Como las trazas transmitidas son solamente las que están dentro del área de transmisión, no se requiere un canal de datos con largo ancho de banda. O sea, para asegurarse una alta disponibilidad de servicios de transmisión de datos, dos canales (un principal y un reserva) son suficientes
  - Validación y homologación requiere utilización de la herramienta SASS-C (Eurocontrol) o similar, y los vuelos de ingeniería son opcionales

## CONCLUSIONES

	
<p>Transmisión mono radar</p>	<p>Transmisión multi radar</p>
<p>Trazas con errores sistemáticos de azimut, distancia son transmitidos para el centro adyacente, y él procesador de datos radar tiene que calcular y aplicar las debidas correcciones</p>	<p>Trazas son transmitidas ya con las correcciones de azimut y distancia para el centro adyacente, y él procesador de datos radar no tiene que aplicar ninguna corrección</p>
<p>La mantención del radar corresponde a la paralización de transmisión de trazas</p>	<p>La mantención del radar no necesariamente corresponde a la paralización de transmisión de trazas, principalmente se hay cobertura multi radar</p>
<p>Duplicaciones de trazas, trazas falsas, códigos Modo C y/o 3A falsos serán transmitidos para el centro adyacente, y él procesador de datos radar tiene que solventar la situación</p>	<p>Duplicaciones de trazas, trazas falsas, códigos Modo C y/o 3A falsos ya pueden ter sido solventados por el procesador de datos radar, minimizando así los impactos para él procesador de datos radar que recibe las trazas.</p>
<p>Hora de la información de la traza <u>puede o no</u> estar asociado a una referencia universal de tiempo (GPS)</p>	<p>Todas las trazas están asociadas a una referencia universal de tiempo (GPS)</p>

## CONCLUSIONES

	
<p>Para <u>cada radar</u>, es necesario una canalización de datos dual, para garantizar una alta disponibilidad de los servicios de transmisión de datos radar</p>	<p>Independiente de la cantidad de radares, solamente dos canales de datos son necesarios para garantizar una alta disponibilidad de los servicios de transmisión de datos radar</p>
<p>El procesador de datos radar del centro que recibe los mensajes radar tiene que estar adaptado para <u>cada tipo de protocolo</u> de datos radar (ASTERIX Categorías 1, 2, 34, 48 e sus variaciones)</p>	<p>El procesador de datos radar del centro que recibe los mensajes radar tiene que estar adaptado solamente para un tipo de protocolo, en ese caso, ASTERIX Categoría 62.</p>
<p>El procesador de datos radar del centro que recibe los mensajes radar tiene que estar calibrado <u>para cada tipo de radar</u>. Lo grado de complejidad de calibración es directamente proporcional a cualidad técnica del radar, y se el radar va a transmitir plot o traza.</p>	<p>No es necesario ninguna calibración para él procesador radar que recibe los mensajes ASTERIX Categoría 62</p>
<p>Necesita que los radares sean configurados correctamente con sus identificaciones (SAC y SIC)</p>	<p>Necesita que solamente el procesador de datos radar sea configurado correctamente con sus identificaciones (SAC y SIC)</p>

- Presentación del estudio de caso: SAGITARIO

- Presentación del instructor
- Presentación de los Participantes
- Programa del taller
- Intercambio de Datos de Vigilancia



**atech**

**GRUPO EMBRAER**

RUA DO RÓCIO, 313 2º ANDAR  
04552-000 SÃO PAULO SP BRASIL

TEL.: + 55 11 3103-4600  
FAX: + 55 11 3103-4601

W W W . A T E C H . C O M . B R

**Edson Fagundes Gomes**  
*[egomes@atech.com.br](mailto:egomes@atech.com.br)*