

Herramientas SW

Análisis de datos vigilancia

NAM/CAR/SAM ADS-B Implementation Meeting/Workshop

Reunión / Taller NAM/CAR/SAM de Implementación de ADS-B (ADS-B/IMP)

Lima, Perú, 13 al 16 de noviembre del 2017



ÍNDICE

01 Objetivo

02 Referencias

03 Definiciones

04 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia

05 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica

06 Herramientas SW

07 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia

08 Conclusiones

OBJETIVO



Presentar las herramientas software utilizadas por COCESNA, para evaluar las prestaciones y mejorar el desempeño de los sistemas de vigilancia aeronáutica, que son utilizados por COCESNA y los Estados Miembros de Centroamérica para brindar los servicios de navegación aérea en Ruta y TMA.

Dichas herramientas han sido adquiridas mediante convenios de cooperación con Eurocontrol y la FAA; incluyendo procesos de grabación, análisis y publicación de la información de manera automatizada.

ÍNDICE

01 Objetivo

02 Referencias

03 Definiciones

04 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia

05 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica

06 Herramientas SW

07 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia

08 Conclusiones

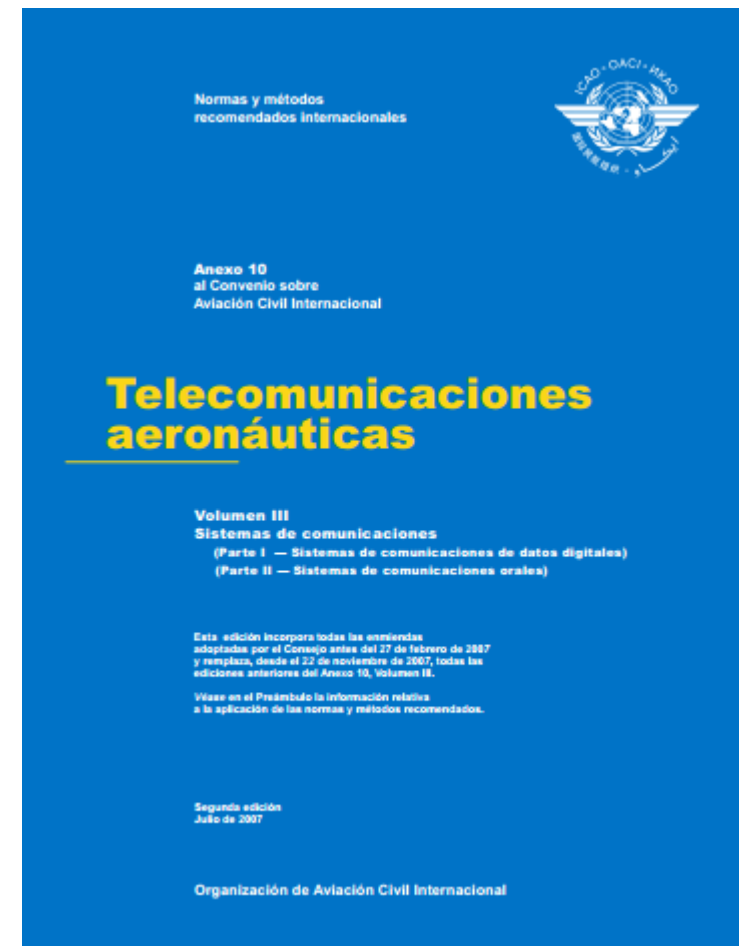
REFERENCIAS



Documentos ICAO

ANEXO 10 VOLUMEN III

- Segunda edición julio 2007
- Enmienda 90, 10 Noviembre 2016
- Aspectos relacionados con vigilancia :
 - PARTE I : Sistemas de comunicaciones de datos digitales
 - Capitulo 5: Enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S
 - Capitulo 9: Planes de direcciones de aeronaves (Tabla 9 – 1. 24 bit adres address)



REFERENCIAS



Documentos ICAO

ANEXO 10 VOLUMEN IV

- Quinta edición, julio 2014
- Enmienda 89
- Aspectos relacionados a los sistemas de vigilancia y anticollisión:
 - SSR / Modo S
 - MLAT
 - ADS-B OUT / ADS-B IN



REFERENCIAS



Documentos ICAO

ANEXO 11 Servicio de tránsito aéreo

- Decimo cuarta edición, julio 2016
- Enmienda 50 A
- Aspectos relacionados a suministro de los servicios radar y ADS-B



OACI

Normas y métodos
recomendados internacionales

Anexo 11 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Servicios de tránsito aéreo

Servicio de control de tránsito aéreo
Servicio de información de vuelo
Servicio de alerta

Decimocuarta edición, julio de 2016



REFERENCIAS



Documentos ICAO

Documento 4444.- Gestión del tránsito aéreo

- Decimosexta edición 2016
- Enmienda 7
- Aspectos relacionados a responsabilidad de los servicios ATS, Mínima separación y Servicio de Vigilancia ATS.



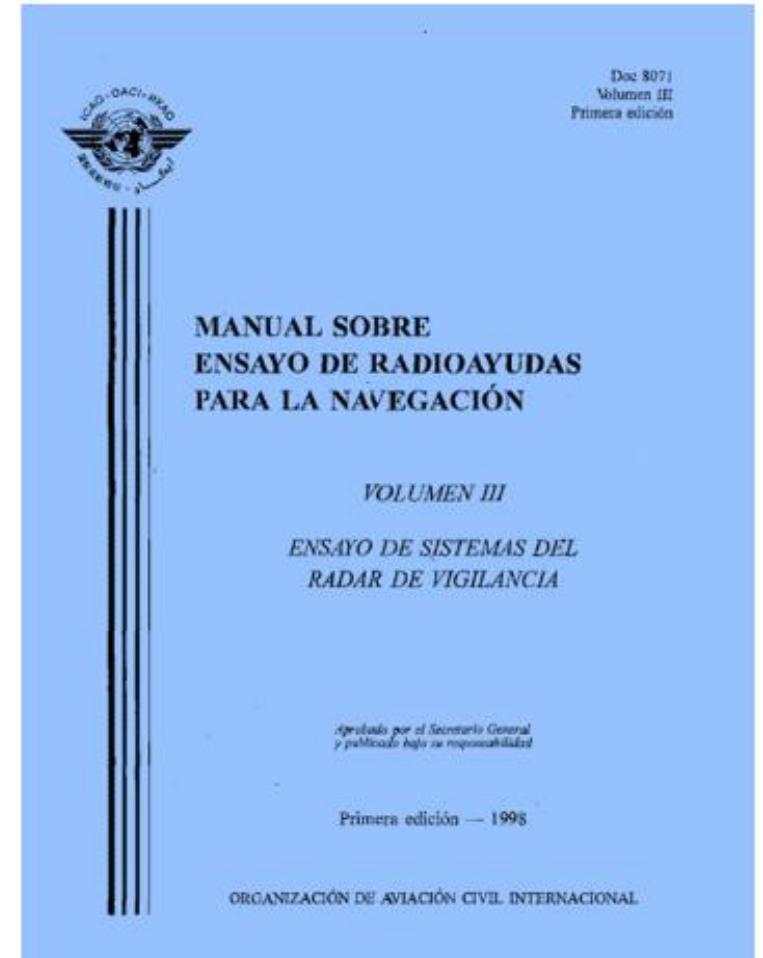
REFERENCIAS



Documentos ICAO

Documento 8071.- Volumen III, Primera Edición 1998, Enmienda 31/12/2006

- Métodos de evaluar la actuación técnica y operacional de los sistemas de vigilancia en general y en la versión actual, de los sistemas del radar de vigilancia, en especial con procesamiento avanzado de las señales del radar primario (tales como procesamiento Doppler para detección de blancos móviles (MTD), extracción y rastreo de trazas digitales) y técnicas SSR avanzadas [tales como el procesamiento de azimut por monoimpulsos y la interrogación selectiva (ModoS).
- CONTENIDO DEL DOCUMENTO
 - a) Organización de los sistemas sensores de vigilancia;
 - b) Metodología para los ensayos de actuación de los sistemas de sensores;
 - c) Aplicación de los ensayos
 - d) Métodos detallados de ensayos radar (ensayo de los parámetros particulares)
 - e) impacto de los resultados de los ensayos para la utilización de los sistemas radar en operaciones;
 - f) impacto de las características del transpondedor en la actuación del radar



REFERENCIAS

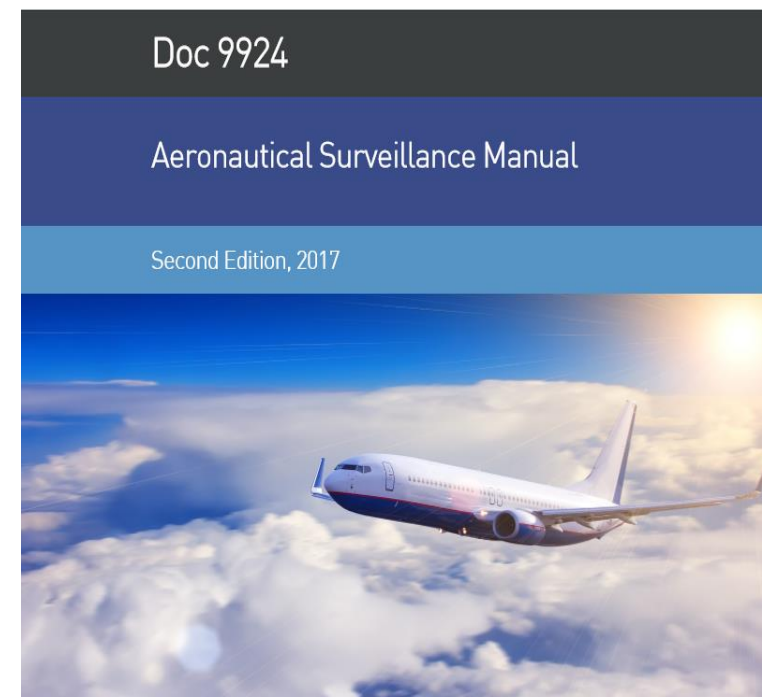


Documentos ICAO



Documento 9924.- 2da Edición, 2017

- Manual de referencia sobre vigilancia aeronáutica.
- Los capítulos contienen:
 - a) Definiciones de sistemas de vigilancia;
 - b) Requerimientos de desempeño;
 - c) Sistemas de base terrestre;
 - d) Sistemas de la Aeronave;
 - e) Consideraciones de implementación



Approved by and published under the authority of the Secretary General

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

REFERENCIAS



Documentos ICAO

INTRODUCTION

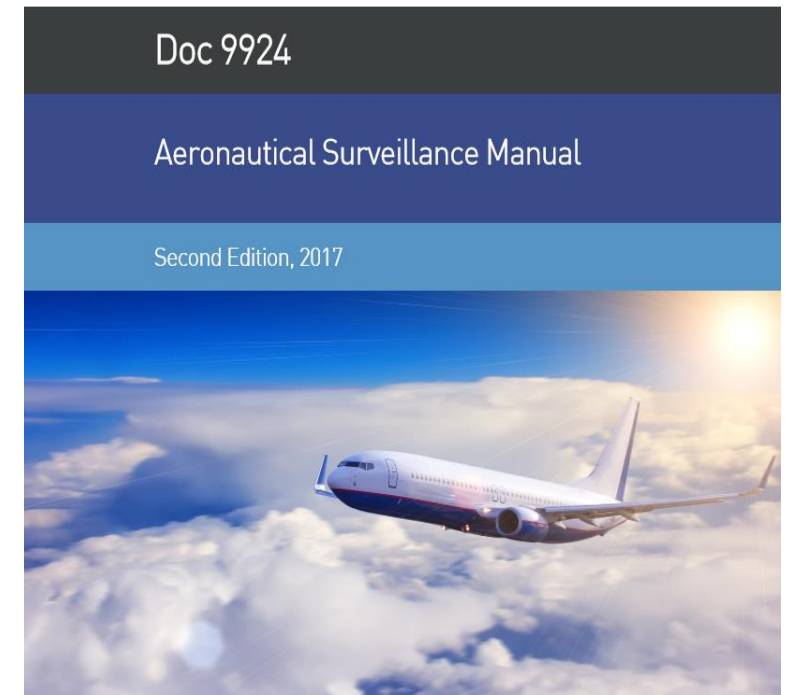
1.1 OVERVIEW

1.1.1 Air traffic is growing at a significant rate. There is also an increasing demand for more operating flexibility to improve aircraft efficiency and to reduce the impact of air travel on the environment. Improved tools are required to safely manage increasing levels and complexity of air traffic. Aeronautical surveillance is one such important tool in the air traffic management (ATM) process.

1.1.2 This manual has been produced as a reference document on aeronautical surveillance for ATM purposes. The chapters introduce the topic and should leave the reader with a good understanding of how aeronautical surveillance is applied in the ATM process. The chapters contain:

- a) an explanation of aeronautical surveillance;
- b) the identification of operational services supported by surveillance;
- c) guidance on performance of a surveillance system;
- d) a description of the different components of an air-ground surveillance system;
- e) a description of the different components of an air-air surveillance system; and
- f) a discussion on issues related to deployment of surveillance systems.

1.1.3 The appendices contain detailed information on the main topics covered in the chapters. Other useful documents are referenced in the document and also listed in the References section.



Approved by and published under the authority of the Secretary General

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION



REFERENCIAS



TITLE			
EUROCONTROL Specification for ATM Surveillance System Performance (Volume 1)			
Publications Reference:			SPEC-0147
ISBN Number:			978-2-87497-022-1
Document Identifier		Edition Number:	1.0
EUROCONTROL-SPEC-0147		Edition Date:	30/03/2012
Abstract			
<p>This document provides performance requirements for ATM surveillance system when supporting 3 and 5 NM horizontal separation applications. This specification has been developed by an international group of experts from air navigation service providers, system manufacturers and national supervisory authorities. This document can be used by air navigation service providers to define, as required by Commission Implementing Regulation (EU) No 1207/2011 of 22 November 2011, the minimum performance that their surveillance system must meet. This specification also defines how the associated conformity assessment must be performed.</p>			
Keywords			
Surveillance	ATM	Specification	Performance
Horizontal separation	Quality of service	Data item	SES
Contact Persons		Tel	Unit
Eric POTIER		+32 (0) 27293504	DNM/COO/DCO/SCC
Michel BORELY		+32 (0) 27291161	DSS/REG/SES

STATUS, AUDIENCE AND ACCESSIBILITY			
Status	Intended for	Accessible via	
Working Draft <input type="checkbox"/>	General Public <input checked="" type="checkbox"/>	Intranet	<input type="checkbox"/>
Draft <input type="checkbox"/>	EUROCONTROL <input type="checkbox"/>	Extranet	<input checked="" type="checkbox"/>
Proposed Issue <input type="checkbox"/>	Restricted <input type="checkbox"/>	Internet (www.eurocontrol.int)	<input checked="" type="checkbox"/>
Released Issue <input checked="" type="checkbox"/>			

ÍNDICE

01 Objetivo

02 Referencias

03 Definiciones

04 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia

05 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica

06 Herramientas SW

07 Sistema de Aseguramiento de

08 Conclusiones

DEFINICIONES



¿QUE ES VIGILANCIA?

- Adquirir la **posición** de las aeronaves de tal manera que los controladores de tráfico aéreo puedan mantener la **separación mínima** del tráfico aéreo, de forma **segura, expedita y ordenada**.
- Proveer la información de **posición** y otros **datos esenciales** de las aeronaves a los sistemas ATM.
- Establecer una **imagen** de la **situación** en el espacio aéreo / Tierra para los proveedores ATS o usuarios de las Aeronaves.

DEFINICIONES



SISTEMA DE VIGILANCIA

Un sistema de vigilancia puede estar constituido por una serie de tecnologías en las que se emplean diversos sensores emisores de base en tierra y a bordo (p. ej., radar primario de vigilancia (PSR), SSR, vigilancia dependiente automática (ADS), tecnologías de multilateración (WAM/MLAT), junto con los sistemas de fusión de datos en el centro de control de tránsito aéreo (ATCC).

Las técnicas que se utilicen dependerán del **requisito del proveedor del servicio de tránsito aéreo (ATS)**, de la conveniencia de las tecnologías y de las demandas del entorno (p. ej., oceánico, continental o de elevada densidad de tránsito).

DEFINICIONES



Clasificación de los tipos de Vigilancia

- En ICAO vigilancia significa:
 - = RADAR MSSR/MODO S,
 - + ADS C
 - + ADS B
 - + MULTILATERACIÓN
 - + "Otros"





DEFINICIONES

RADAR
Detection
Range
Azimuth
Identity
Flight level

DEFINICIONES



Clasificación de los tipos de Vigilancia

- **Vigilancia Independiente:**
 - Radar primario de vigilancia (PSR)
 - Radar de movimiento de superficie (SMR)
- **Vigilancia Independiente Cooperativa :**
 - Radar Secundario de Vigilancia Monopulso (MSSR)
 - Radar Secundario de Vigilancia Modo S
 - Multilateración (MLAT, WAM)
- **Vigilancia Dependiente:**
 - Reportes manuales de posición
 - Vigilancia Dependiente Automática – Contrato (ADS-C)
 - Vigilancia Dependiente Automática – Broadcast (ADS-B)

DEFINICIONES



Esquema de Clasificación Tipos de Vigilancia, Doc 9924, OACI

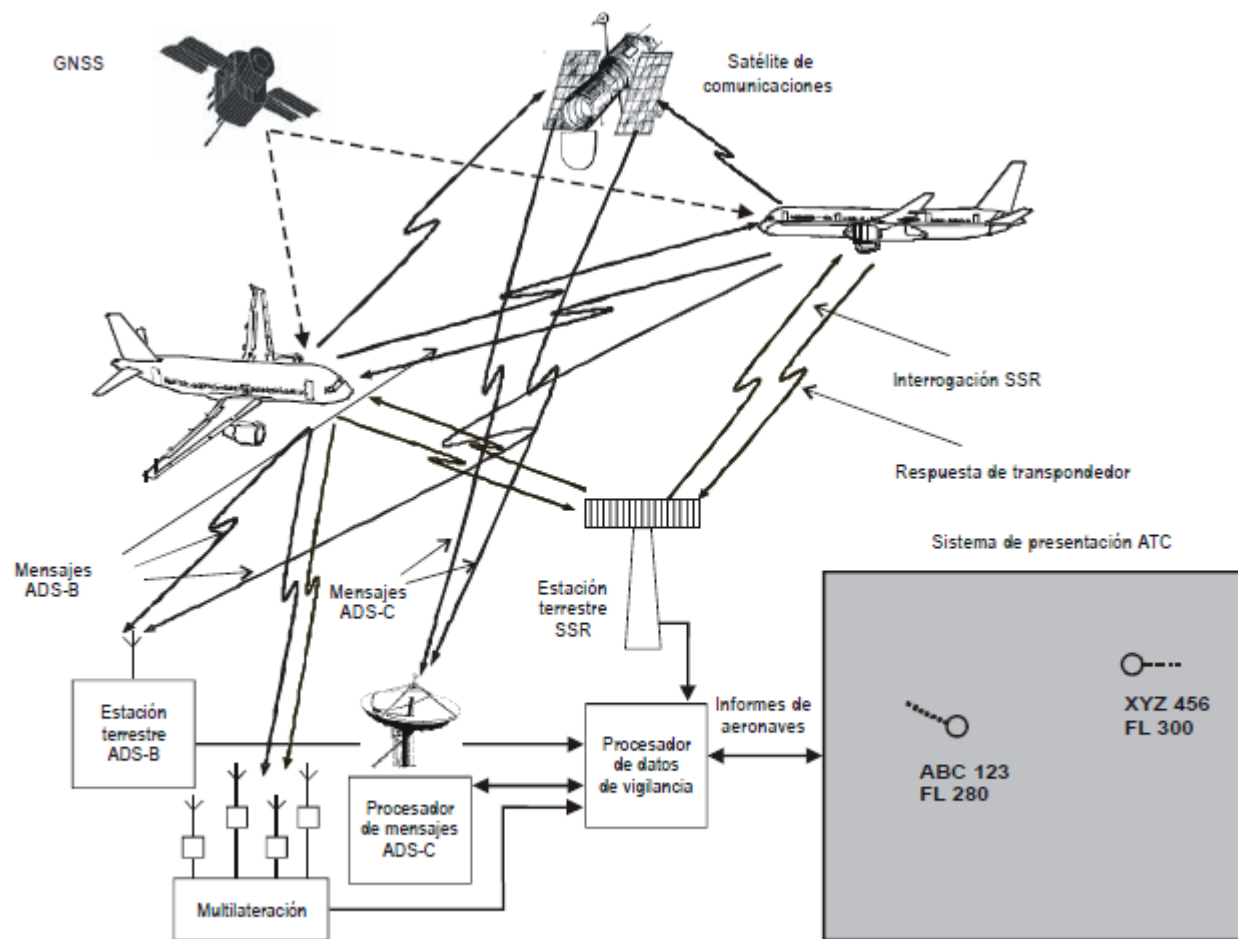
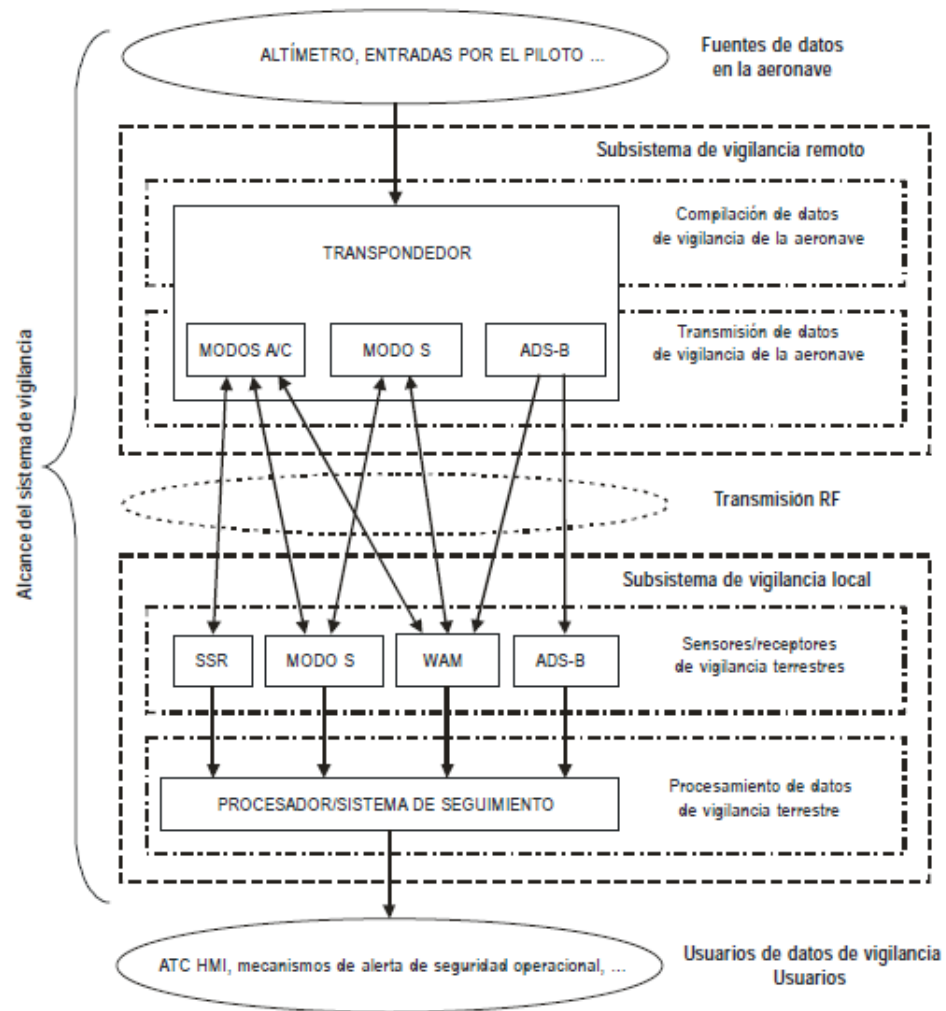


Figura 3-1. Arquitectura de la vigilancia de control de área

DEFINICIONES



Arquitectura Sistema de Vigilancia Multi-Sensor



ÍNDICE

01 Objetivo

02 Referencias

03 Definiciones

04 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia

05 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica

06 Herramientas SW

07 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia

08 Conclusiones

REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA



Necesidad

- El **tránsito aéreo crece** a un ritmo considerable y al mismo tiempo crece la demanda de mayor flexibilidad operacional para mejorar la eficiencia de las aeronaves y reducir el impacto de los viajes por vía aérea sobre el medio ambiente.
- Los **sistemas de vigilancia** aeronáutica son **elementos principales** de la infraestructura de la navegación aérea, necesaria para gestionar en seguridad los crecientes niveles y la complejidad del tránsito aéreo.
- La **capacidad** de determinar con **exactitud**, hacer el seguimiento y actualizar la posición de las aeronaves tiene una influencia directa en las distintas **mínimas** a las que deben estar separadas las aeronaves y, por lo tanto, sobre el grado de eficiencia en que un determinado espacio aéreo puede utilizarse.
- Los requisitos sobre sistemas de vigilancia ATS figuran los procedimientos de tránsito aéreo – Gestión del Tránsito aéreo (PANS-ATM, **Doc 4444**), Capítulo 6 y 8.

REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA



REGLAMENTO DEL AIRE Y SERVICIOS DE TRANSITO AEREO" (Doc.4444)

8.1.7 Los sistemas de vigilancia ATS como el radar primario de vigilancia (PSR), el radar secundario de vigilancia (SSR), ADS-B y los sistemas MLAT podrán utilizarse solos o en combinación para proporcionar servicios de tránsito aéreo, incluido lo relativo a mantener la separación entre las aeronaves, siempre que: :

- a) exista **cobertura confiable** dentro del area;
- b) la de los sistemas de vigilan **probabilidad de detección, la precisión y la integridad** de los sistemas de vigilancia ATS sean satisfactorias;
- c) en el cado de ADS-B, la **disponibilidad de datos** de la aeronave sea la adecuada.

REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA



Parámetros Contribuyen a la Calidad de Servicio, DOC 9924

Parámetros que contribuyen a la calidad de los servicios (independientes de la Tecnología):

- **Dato:** Información de vigilancia (posición, identidad, intención, etc.) que el sistema de vigilancia debe proporcionar.
- **Exactitud:** Se aplica a un dato que el sistema ha elaborado (medido o calculado). Es el grado de conformidad del valor elaborado de un dato con su valor real en el momento que el dato se utiliza.
- **Integridad de los datos:** Se aplica a los datos transferidos por el sistema (proporcionados externamente por otro sistema y enviado sin modificación a otro sistema). Es el grado de no conformidad no detectada del valor del valor ingresado del dato con su valor de salida.
- **Disponibilidad:** Capacidad de un sistema para realizar su función requerida al iniciarse la operación prevista. Se cuantifica como proporción de tiempo en que el sistema está disponible en relación con el tiempo previsto al respecto.
- **Continuidad:** Probabilidad de que el servicio realice su función prevista sin interrupciones no programada durante la operación revista.

REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA



Parámetros Contribuyen a la Calidad de Servicio, DOC 9924 (Cont.)

- **Fiabilidad:** Una función de la frecuencia con que ocurren las fallas en el sistema. Probabilidad de que el sistema realice su función dentro de los límites de performance definidos para un periodo especificado en determinadas condiciones operacionales.
- **Régimen:** Velocidad de actualización: diferencia en el tiempo entre dos informes relacionados con la misma aeronave o vehículo y con el mismo tipo de información.
- **Integridad (sistema):** Probabilidad durante un periodo especificado de que surja una falla o detectada de un elemento funcional que resulte en el envío de información errónea al usuario final.
- **Integridad (datos):** Se define con relación a la probabilidad de que un error superior o acierto umbral en la información permanezca sin detectar (es decir, no se alerte), durante un tiempo superior al umbral de tiempo de alerta.
- **Cobertura:** Volumen del espacio aéreo que será cubierto por el sistema de vigilancia y dentro del cual los parámetros de performance del sistema satisfacen los requisitos.



Características de eficacia de la vigilancia ATC, Circular 326-AN/188

Tabla 2-1. Elementos de datos de vigilancia y características de eficacia

Elemento de datos	Características de eficacia	SSR		ADS-B		MLAT	
		Tierra	A bordo	Tierra	A bordo	Tierra	A bordo
Posición	Precisión	X (fijo)		-	X NIC/NUC	X (dinámico)	
	Integridad	X (fijo)		-	X SIL/NUC	X (fijo)	
	Frecuencia de actualización	X		X	X	X	
	Latencia	X		X	X	X	
	Fiabilidad	X		X	X	X	
NIC o NUC de posición	Latencia			X	X		
	Frecuencia de actualización			X	X		
	Fiabilidad			X	X		
SIL de posición	Latencia			X	X		
	Fiabilidad			X	X		
Vector velocidad	Precisión	X		• (o X)	X	X (dinámico)	
	Integridad	X		• (o X)	X	X	
	Frecuencia de actualización	X		X	X	X	
	Latencia	X		X	X	X	
	Fiabilidad	X		X	X	X	
Altitud	Precisión	-	X	-	X	-	X
	Integridad	-	X	-	X	-	X
	Frecuencia de actualización	X	X	X	X	X	X
	Latencia	X	X	X	X	X	X
	Fiabilidad	X	X	X	X	X	X
Identificación/identidad	Integridad	-	X	-	X	-	X
	Fiabilidad	X	X	X	X	X	X
	Latencia	X	X	X	X	X	X
	Frecuencia de actualización	X	X	X	X	X	X
Emergencia/SPI	Fiabilidad	X	X	X	X	X	X
	Frecuencia de actualización	X	X	X	X	X	X
	Latencia	X	X	X	X	X	X

REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA



REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA

EUROCONTROL Specification for ATM Surveillance System Performance (Volume 1)

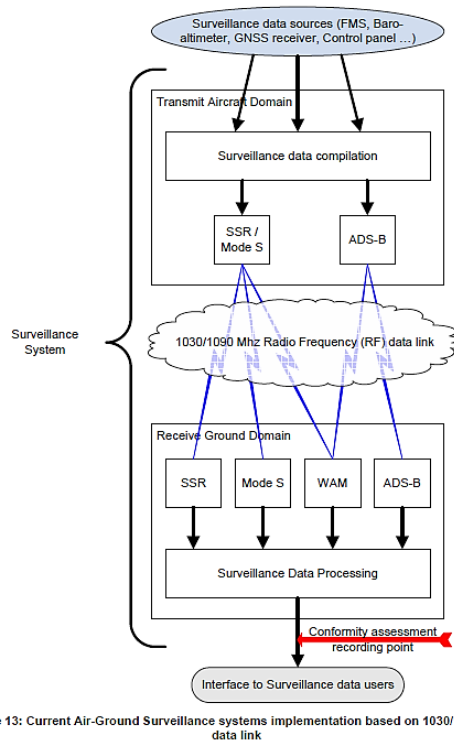


Figure 13: Current Air-Ground Surveillance systems implementation based on 1030/1090 MHz data link

4 CONFORMITY ASSESSMENT

4.1 Generalities

4.1.1 Conformity assessment approaches

The conformity assessment of surveillance systems can be undertaken on the basis of one or more of the five following approaches and in accordance with its associated priority:

- Opportunity traffic (priority 1),
- Flight trials (priority 2),
- Proof offered through system design files or by system design assurance (priority 3),
- Test transponder (priority 3),
- Injected test target (priority 3).

The priorities have been allocated on the basis of the operational relevance of each approach. The approach based on opportunity traffic has priority 1 as it is fully representative of the operational traffic and of the operational environment. The remaining 3 approaches are rather partially representative of the operational traffic and operational environment and have the lowest priority.

4.1.4 Conformity assessment periodicity

The assessment shall be made periodically on each ground surveillance system and after each system or environment modification that may have an impact on its performance characteristics.

The periodicity of the conformity assessment is to be defined depending on the system design and the type of technology used.

When assessing the surveillance system performance on the basis of opportunity traffic, the system is only evaluated where there are flights. If airspace design modifications are to be implemented, a study will have to be undertaken to check that the system will still meet the required performance with the new traffic and specific flight trials may be needed.



REQUERIMIENTOS SISTEMAS VIGILANCIA

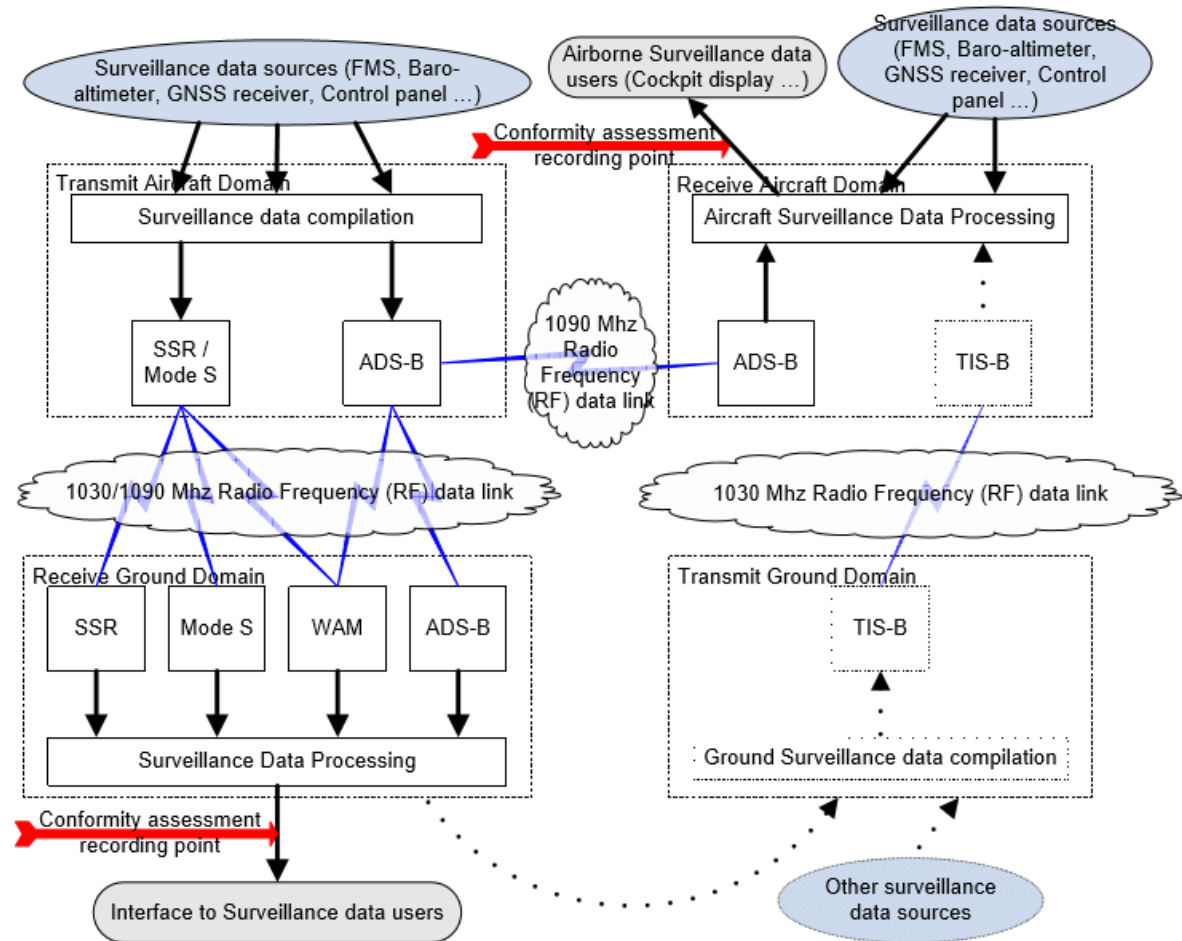


Figure 14: Future Air-Ground, Ground-Air and Air-Air Surveillance system implementation based on 1030/1090 MHz data link

ÍNDICE

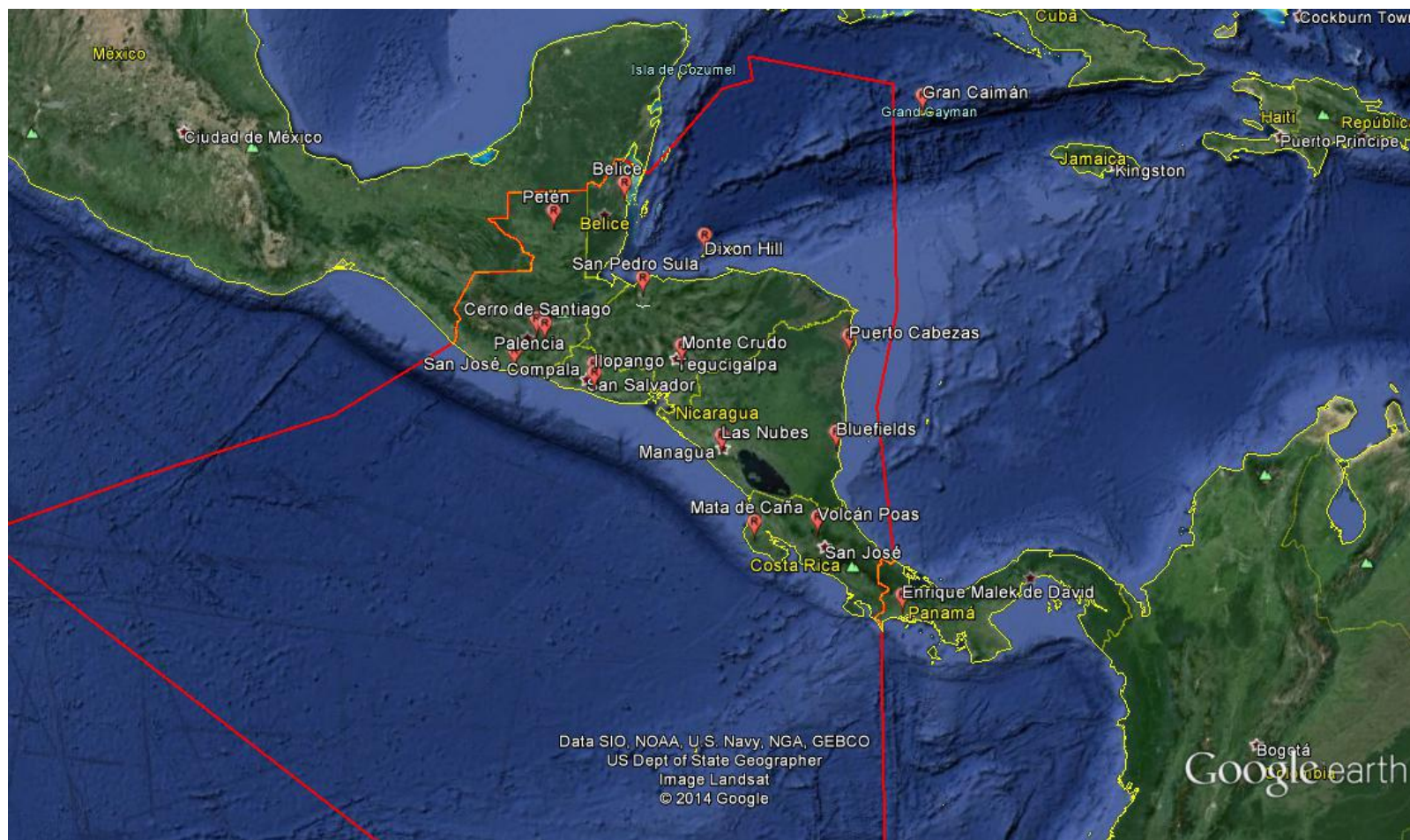
- o1 Objetivo
- o2 Referencias
- o3 Definiciones
- o4 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia
- o5 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica
- o6 Herramientas SW
- o7 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia
- o8 Conclusiones



FIR DE CENTROAMÉRICA

SISTEMA DE VIGILANCIA

FIR DE CENTRO AMÉRICA



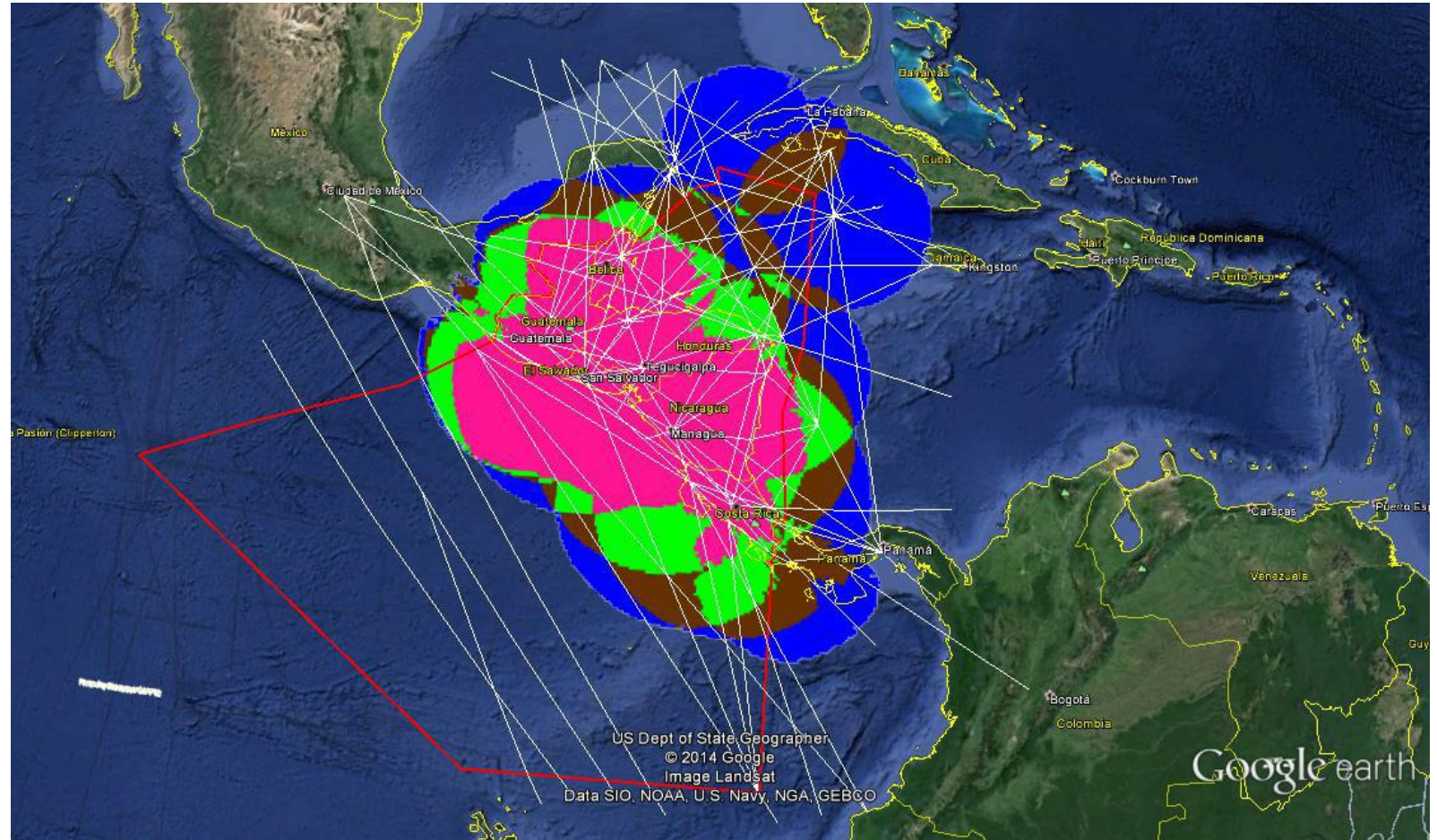
SISTEMA DE VIGILANCIA

FIR DE CENTRO AMÉRICA

COBERTURAS



Coberturas Radar



ÍNDICE

- o1 Objetivo
- o2 Referencias
- o3 Definiciones
- o4 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia
- o5 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica
- o6 Herramientas SW**
- o7 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia
- o8 Conclusiones

HERRAMIENTAS SOFTWARE DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE VIGILANCIA



SW

- Herramienta Software [FAA – WRTADS](#), disponible página FAA
- Herramienta Software [FAA – RBAT](#), disponible página FAA. (Convenio de Cooperación FAA – COCESNA)
- Herramienta Software [EUROCONTROL – SASS-C](#), (Convenio de Cooperación EUROCONTROL – COCESNA)
- Herramienta Software [INDRA – PASS](#) (Contrato de Soporte y Automatización de Evaluación del desempeño)

ÍNDICE

- o1 Objetivo
- o2 Referencias
- o3 Definiciones
- o4 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia
- o5 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica
- o6 Herramientas SW
- o7 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia
- o8 Conclusiones

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



CARACTERISTICAS

- Análisis monosensor usando RBAT / SASS-C
- Único formato de datos radar (ASTERIX), CAT 001,002,021,034,048,021
- Integración de todos los sensores de vigilancia
- Utilización de SASSC de Eurocontrol como herramienta de análisis multisensor
- Proceso automatizado de evaluación de prestaciones, por medio de software PASS/INDRA.
- Análisis continuo en **tiempo real**
 - 24h al día (ciclos 6 horas)
 - Seguimiento de incidencias
 - Alerta temprana de desviaciones
 - Monitoreo de retardos
- Almacenamiento de todos los datos de vigilancia y resultados
 - Para Investigaciones del mal funcionamiento (**No legal**)
- Acceso a los resultados mediante interfaz WEB

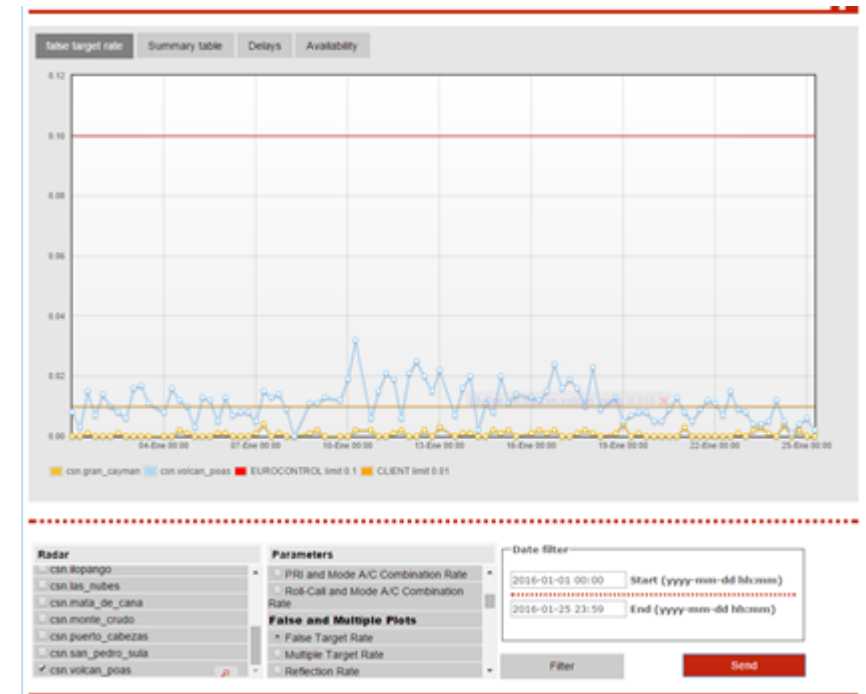
Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



ARQUITECTURA

Procesos que intervienen:

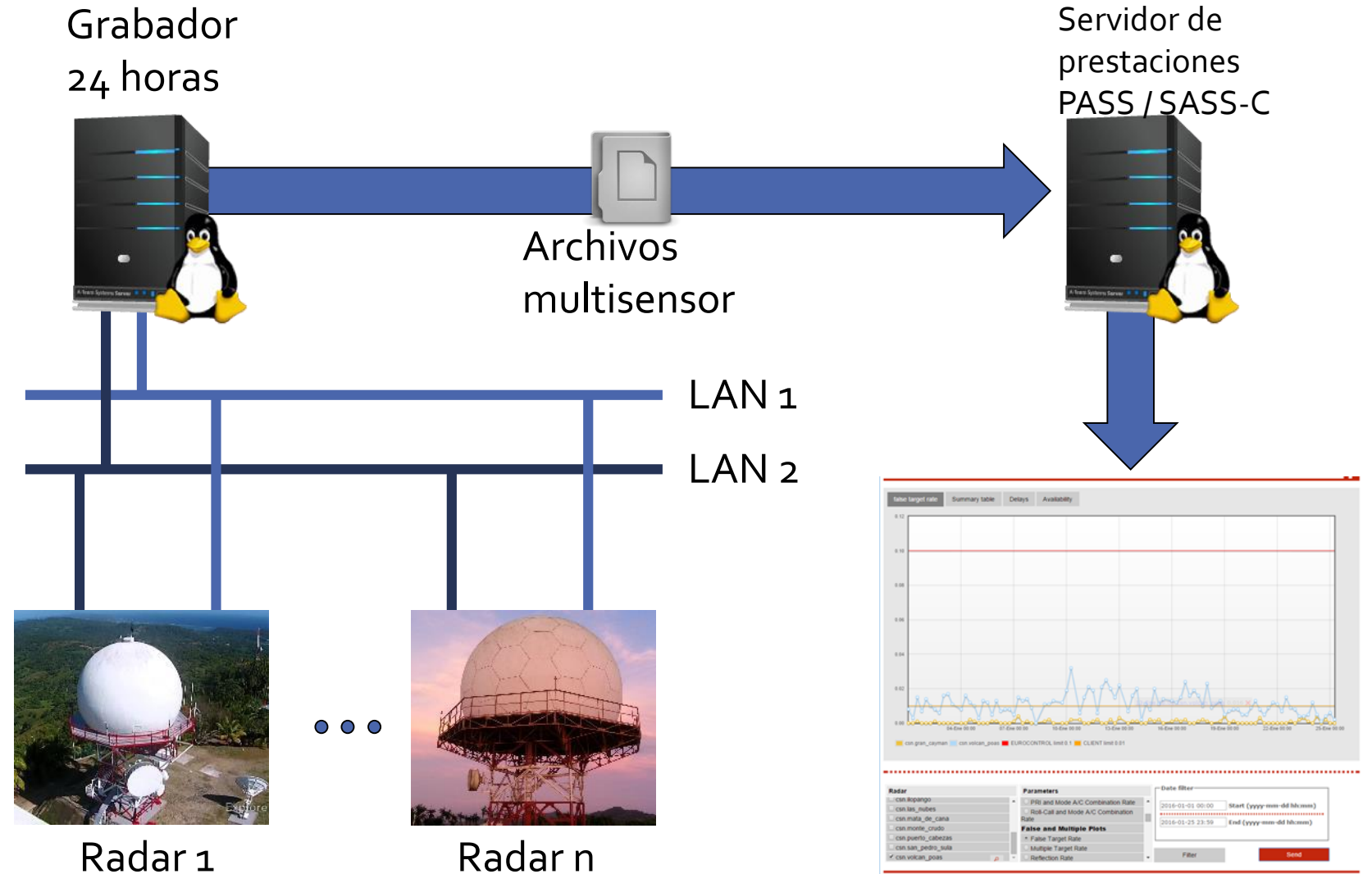
1. Grabación automática de datos multisensor (Flujos Asterix).
2. Evaluación automática de grabaciones por medio Eurocontrol SASS-C
3. Publicación WEB de prestaciones de los sensores (INDRA PASS)
4. Almacenamiento de las prestaciones



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



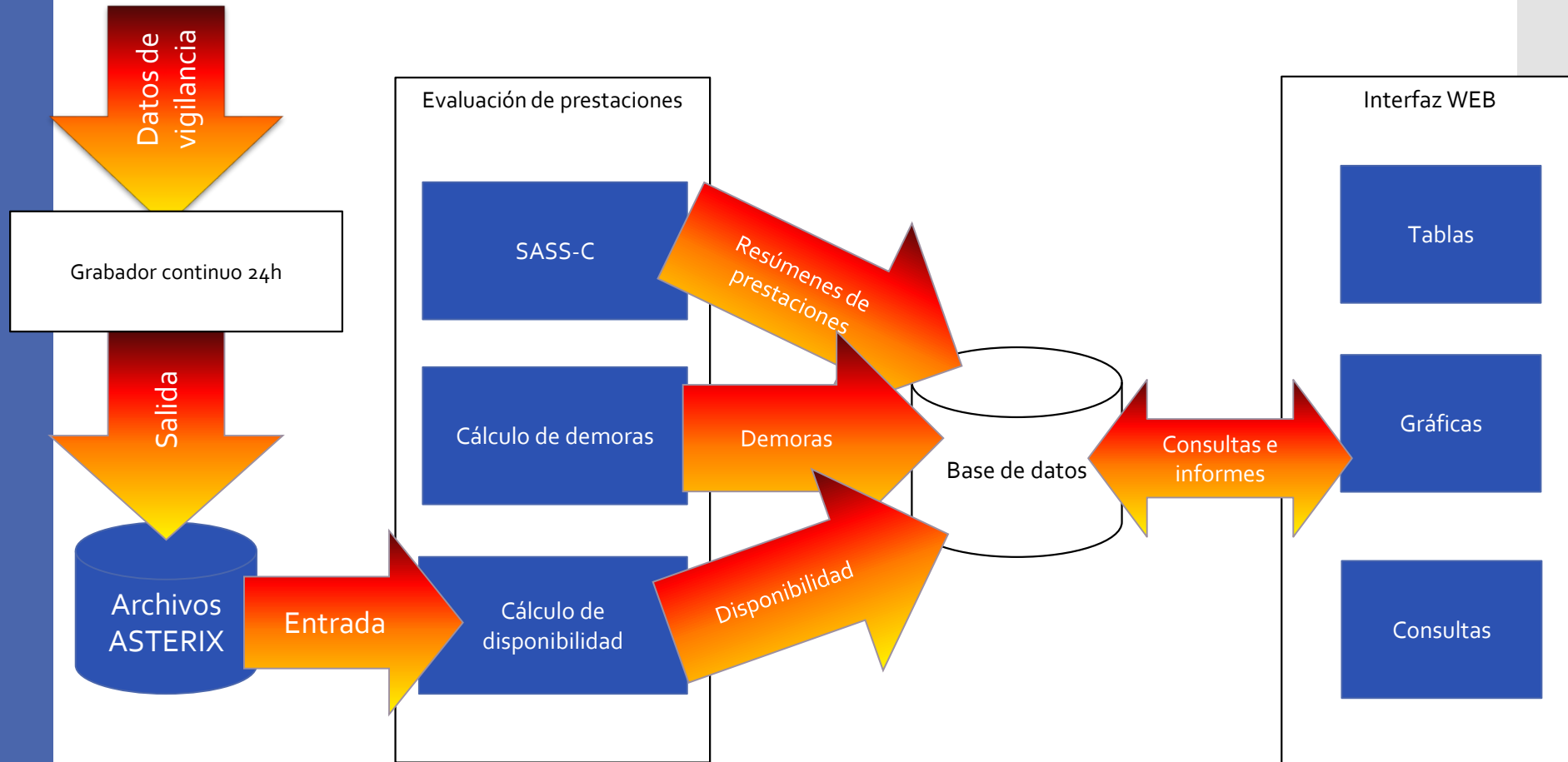
ARQUITECTURA



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



ARQUITECTURA DEL SISTEMA



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia

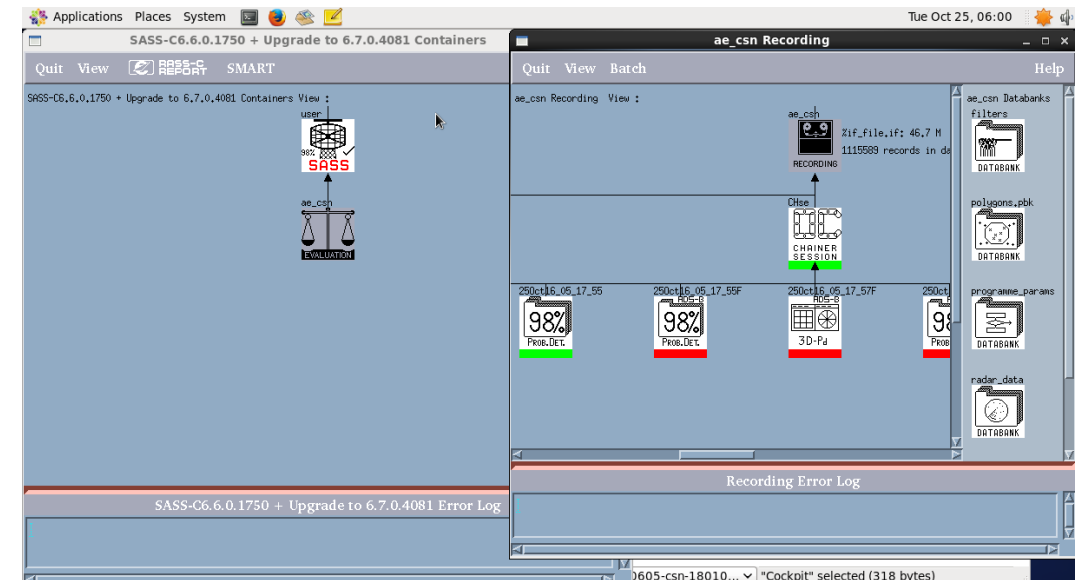


EVALUACIÓN DE PRESTACIONES

Mediante un proceso automatizado y periódico SASS-C evalúa la grabación.

Tras el proceso de análisis se obtiene el conjunto de prestaciones que permite conocer si un sensor de vigilancia está o no funcionando dentro de los estándares de calidad. Estos parámetros son:

- Estadísticas de blancos.
- Probabilidad de Detección.
- Falsos Blancos y Múltiples.
- Precisión
- Errores sistemáticos.
- Errores aleatorios.
- Demoras de transmisión
- Disponibilidad



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



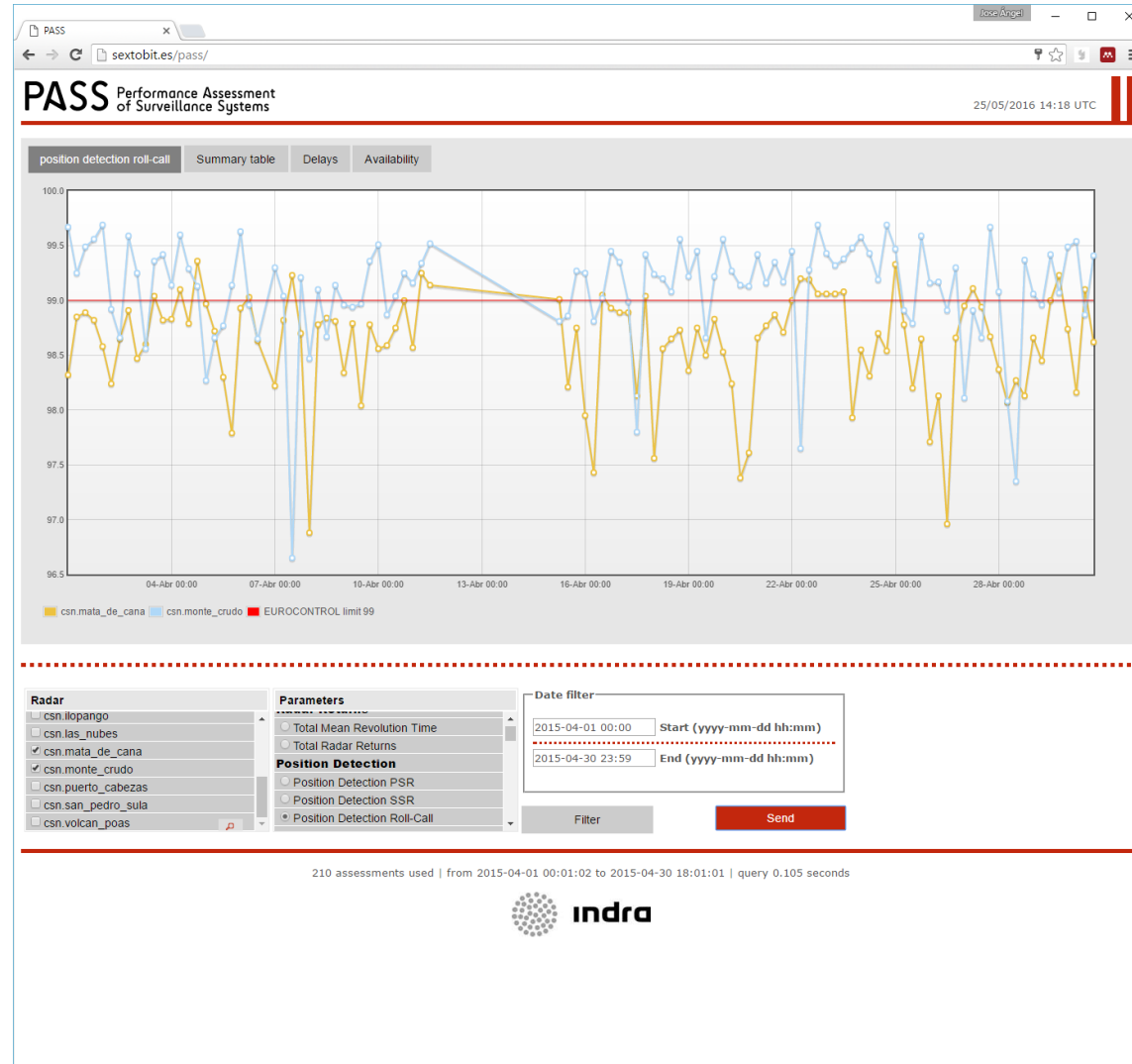
INTERFAZ WEB

- El análisis de demoras mide el tiempo que tarda el dato radar desde que es generado por el Extractor radar hasta que llega a la máquina de grabación (que debe de estar sincronizada con hora UTC).
- El cálculo de la disponibilidad mide durante cuánto tiempo un sensor de vigilancia está emitiendo datos que pueden ser usados por el sistema de control de tráfico aéreo
- Tras finalizar los análisis de demoras y disponibilidad, la grabación se pasa al servidor de SASS-C (Herramienta de referencia de EUROCONTROL) que realiza el análisis.

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



INTERFAZ WEB



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



CONSULTA DE PRESTACIONES

Selección de los sensores (varios)

Radar

- csn.ilopango
- csn.las_nubes
- csn.mata_de_cana
- csn.monte_crudo
- csn.puerto_cabezas
- csn.san_pedro_sula
- csn.volcan_poas

Parameters

- Total Mean Revolution Time
- Total Radar Returns
- Position Detection**
- Position Detection PSR
- Position Detection SSR
- Position Detection Roll-Call

Date filter

2015-04-01 00:00 Start (yyyy-mm-dd hh:mm)

2015-04-30 23:59 End (yyyy-mm-dd hh:mm)

Filter

Send

Selección de la prestación a mostrar (solo una)

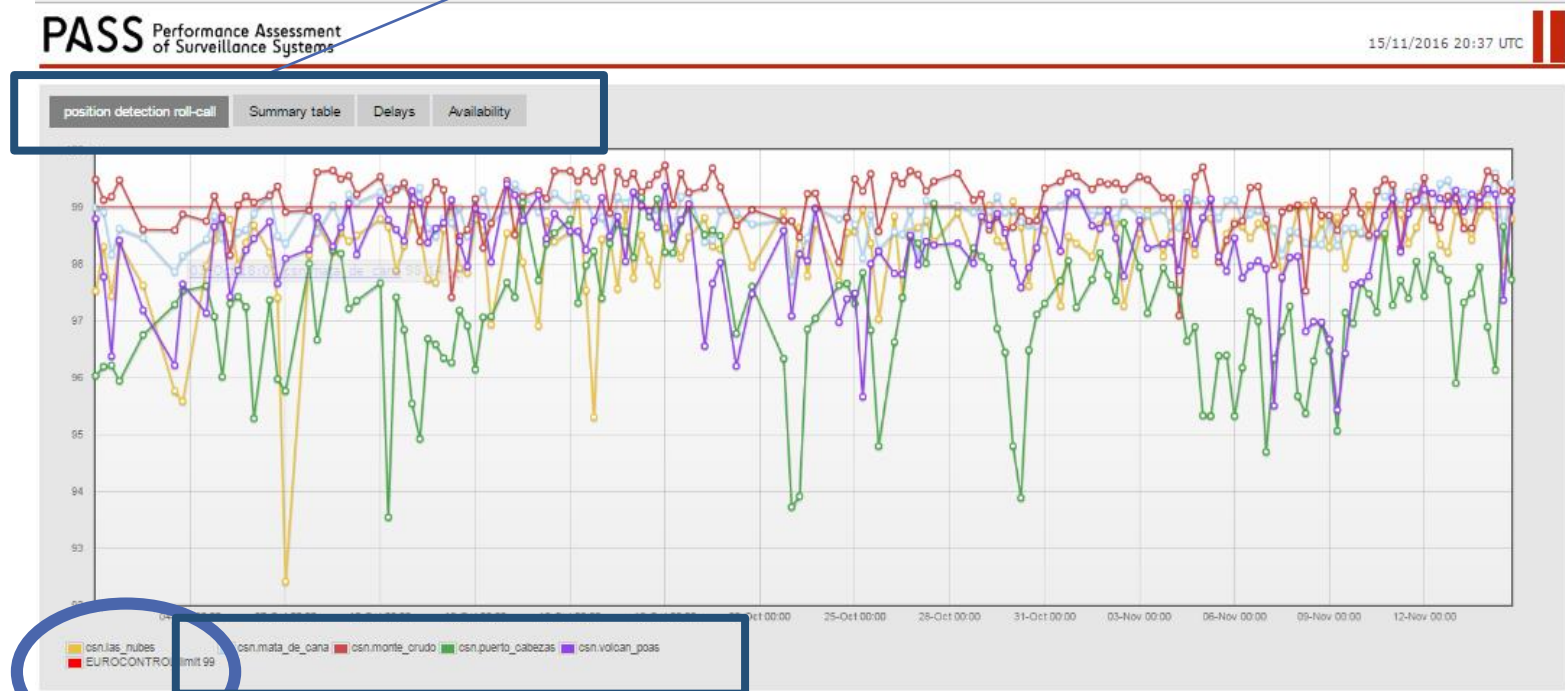
Selección del periodo de tiempo que se quiere mostrar

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



CONSULTA DE PRESTACIONES

Ventanas de Parámetros y Prestaciones



Límites

Radares Seleccionados

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



CONSULTA DE PRESTACIONES

- Pasando con el ratón sobre los puntos de la gráfica de datos, se indica cual es el valor de ese punto y de que grabación procede. Si se pica sobre el nombre de la grabación, se descarga el fichero resumen (summary) de la evaluación de dicha grabación



```

161016-180101_csn_summary_report.asc.txt: Bloc de notas
Archivo  Edición  Formato  Ver  Ayuda
SASS-C Evaluation Summary Report
Generated: Mon Oct 17 00:31:40 UTC 2016 with version: SASS-C6.6.0.1750 Upgrade to 6.7.0.4081

Recording Details of "ae_csn" evaluation
Date recording      : 16/10/16
Start Time         : 18:01:00
End Time          : 23:58:59
Data Format         : Asterix

% of data chained  : 99.89
Number of chains   : 912
% of chains > 5 min.: 77.50

Radars which have been assessed :
Radar[0]: gran_cayman: "Modes"
Radar[1]: monte_crudo: "Modes"
Radar[2]: dixon_hill: "Modes"
Radar[3]: volcan_poas: "Modes"
Radar[4]: mata_de_cana: "Modes"
Radar[5]: puerto_cabezas: "Modes"
Radar[6]: cerro_santiago: "Modes"
Radar[7]: belices: "Modes"
Radar[8]: tilopango: "Modes"
Radar[9]: adsb: "Modes"
Radar[10]: las_nubes: "Modes"
Radar[11]: san_pedro_sula: "Modes"

Radars without data :
adsb

Standard filters:
F01 : civil_5.fltsql (SYS PAA PDA)
    
```

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



CONSULTA DE PRESTACIONES

- Ejemplo del seguimiento de la evolución de las prestaciones de la precisión de un radar, según se cometen acciones correctivas





RESUMEN DE PRESTACIONES

Vista de la tabla resumen: Informe de los valores de prestaciones obtenidos de las grabaciones de los radares y del periodo de tiempo seleccionado en la vista anterior.

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia

PASS Performance Assessment of Surveillance Systems 15/11/2016 20:37 UTC

total mean revolution time **Summary table** Delays Availability

Parameters	csn.las_nubes	csn.mata_de_cana	csn.monte_prudo	csn.puerto_cabezas	csn.san_pedro_sula	csn.volcan_pos
Total Mean Revolution Time	3.9707	3.9801	3.9496	4.0005	6.0342	4.0409
Total Radar Returns	74427.6557	69141.5	76101.5164	65505.082	13547.5492	85010.9997
Position Detection PSR	na	na	na	na	na	na
Position Detection SSR	94.8009	94.8798	94.8748	88.9897	89.6295	92.6032
Position Detection Roll-Call	98.4323	98.8778	99.1078	97.3119	0	98.2703
PRI and Mode A/C Combination Rate	na	na	na	na	na	na
Roll-Call and Mode A/C Combination Rate	98.4057	98.8356	99.0336	97.2715	5.7532	98.2287
False Target Rate	0.0003	0.0013	0.0018	0.0034	0	0.0014
Multiple Target Rate	0.005	0.0117	0.008	0.0193	0.0185	0.035
Reflection Rate	0.0008	0.0007	0	0.0012	0.0013	0.0068
Sidlobe Rate	0.0002	0.0008	0.0001	0.0029	0.014	0.008
Split Target Rate	0.0041	0.0105	0.0059	0.0151	0.0013	0.0225
Uncategorised	0.001	0.0057	0.0035	0.0095	0.0083	0.0097
Garbled Mode A	0	0	0	0	0.3208	0
Garbled Mode C	0	0	0	0	0.3195	0
Overall Mode A detection	98.8183	99.9722	99.8776	98.9384	99.7328	98.3503
Overall Mode C detection	99.1377	99.4303	97.4458	95.0438	99.4626	93.9544
Overall Roll-Call Mode A detection	99.9898	99.9999	99.9972	99.994	na	99.9958
Overall Roll-Call Mode C detection	99.9875	99.9799	99.9708	99.9945	na	99.9721
Incorrect Validated Mode A	0.0574	0.013	0.0079	0.1027	0.0226	0.0031
Incorrect Validated Mode C	0.1051	0.038	0.0285	0.0484	0.0097	0.0841
Overall False Code Rate	0.1517	0.0509	0.0344	0.1492	0.0303	0.0872
Time Bias	-0.0811	2.7267	5.1622	16.2793	-8.7117	0
Range Bias	19.047	-83.0771	-90.4578	-108.7832	278.8988	-46.5628
Range Gain	0.9998	1.0001	1.0003	1.0004	1.0002	1.0001
Azimuth Bias	0.0184	-0.0229	0.064	-0.0052	0.1397	-0.0329
Range Std PSR	na	na	na	na	na	na
Range Std SSR	39.8144	34.2691	58.2827	78.2881	178.8385	45.631
Range Std CMB	na	na	na	na	na	na
Range Std Roll-Call	39.3117	28.9202	50.3433	44.5042	na	33.3529
Azimuth Std PSR	na	na	na	na	na	na
Azimuth Std SSR	0.0623	0.044	0.0582	0.0718	0.1314	0.0999
Azimuth Std CMB	na	na	na	na	na	na
Azimuth Std Roll-Call	0.0698	0.0399	0.0703	0.0716	na	0.0532



ESTADISTICAS DE DEMORAS

Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia



ANALISIS DE DISPONIBILIDAD

PASS Performance Assessment of Surveillance Systems 15/11/2016 20:37 UTC

total mean revolution time | Summary table | Delays | **Availability**

Country	Radar	Start Date	End Date	Availability
	Belize	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	100.00%
	Gran Cayman	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.99%
	Volcan Poas	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.74%
	Mata de Cana	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.94%
	Ilopango	01/10/2016 00:05	09/11/2016 15:20	100.00%
	Cerro Santiago	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.72%
	Monte Crudo	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.91%
	Dixon Hill	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	100.00%
	San Pedro Sula	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	100.00%
	Puerto Cabezas	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.98%
	Las Nubes	01/10/2016 00:05	14/11/2016 23:55	99.87%

Page 1 of 1

The minimum time without data to register loss of data is 5 minutes. Data loss higher than 4 hours are not taken in account

Radar

- csn.dixon_hill
- csn.gran_cayman
- csn.ilopango
- csn.las_nubes
- csn.mata_de_cana
- csn.monte_crudo
- csn.puerto_cabezas

Parameters


- Radar Returns**
 - Total Mean Revolution Time
 - Total Radar Returns
- Position Detection**
 - Position Detection PSR
 - Position Detection SSR

Date filter

Start (yyyy-mm-dd hh:mm)

End (yyyy-mm-dd hh:mm)

732 assessments used | from 2016-10-15 00:01:00 to 2016-11-15 12:01:00 query 1.736 seconds



ÍNDICE

- o1 Objetivo
- o2 Referencias
- o3 Definiciones
- o4 Requerimientos de Sistemas de Vigilancia
- o5 Sistema Vigilancia de la FIR de Centroamérica
- o6 Herramientas SW
- o7 Evaluación del Desempeño de los Sistemas de Vigilancia
- o8 Conclusiones

CONCLUSIONES



1. Los sistemas de vigilancia continúan evolucionado notablemente con el uso de las nuevas tecnologías, mejorando las técnicas de detección y las comunicaciones de datos.
2. Existen diferentes sistemas de vigilancia que pueden ser clasificados de acuerdo con la forma en que determinan la posición de los blancos.
3. La información obtenida de las aeronaves por los sensores de vigilancia puede ser la esencial o elemental (posición, altitud e identificación) o comunicaciones de datos más elaboradas (Vigilancia Mejorada), en todas las fases de vuelo y tierra.
4. Es necesario disponer de un Sistema de Vigilancia con:
 - Óptima cobertura.
 - Máxima fiabilidad y alta disponibilidad.
 - Elevada calidad de la información suministrada.
 - Mínimo coste de explotación.
5. Es necesaria la evaluación continua de los sensores de vigilancia para cumplir con los requisitos establecidos por OACI para los sistemas Vigilancia
6. Las comunicaciones son un factor esencial a cuidar en la evaluación de los datos de vigilancia.

□ GRACIAS