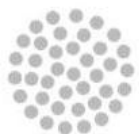




ATM

SISTEMA ADS-B



indra

ÍNDICE

01 ADS-B en la Gestión del Tráfico Aéreo

02 ADS-B: Regulaciones y Normativas

03 Indra ADS-B: Puntos Clave

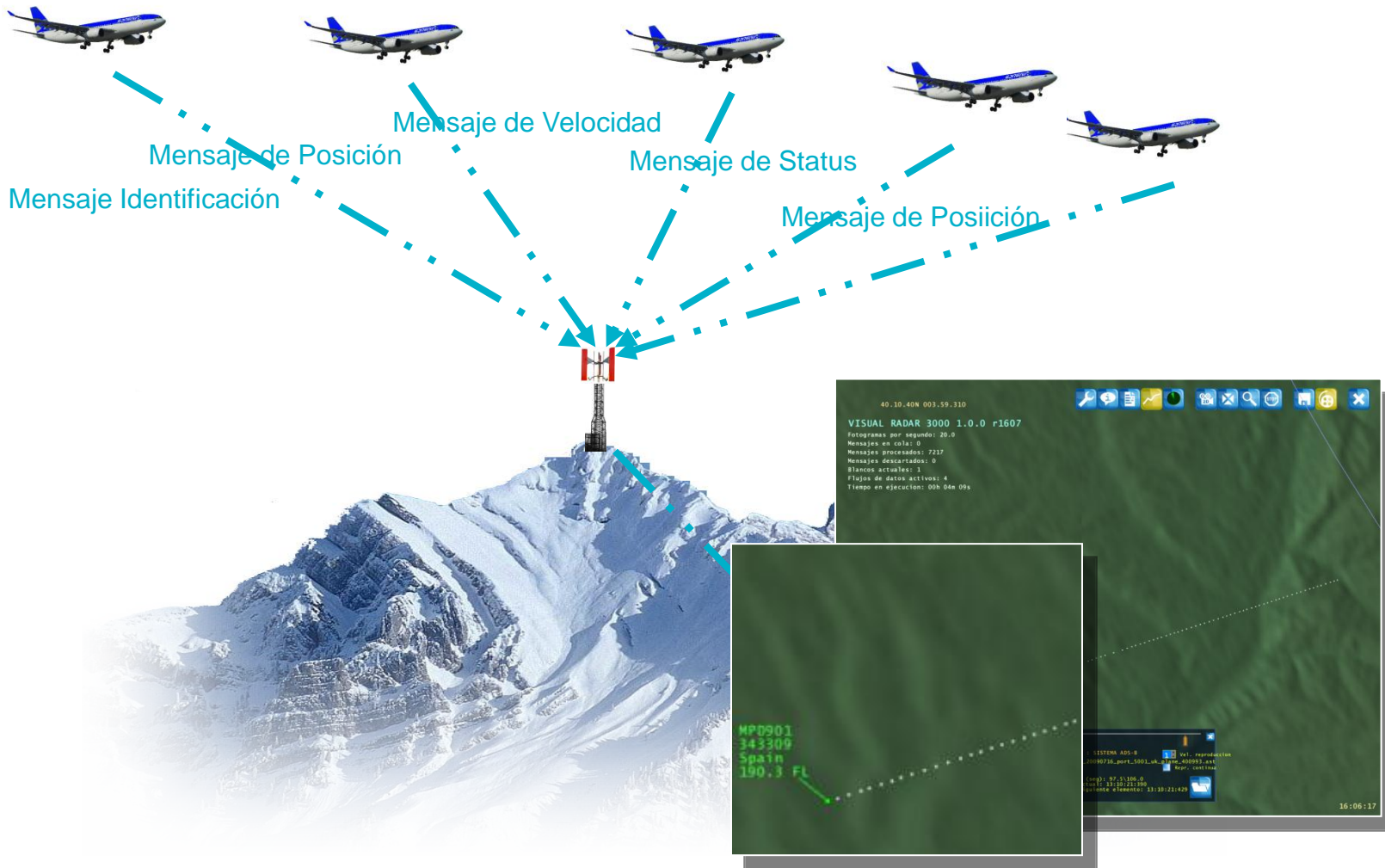
04 Indra ADS-B: Diseño del sistema

DEFINICIÓN

- **A**utomatic: Las aeronaves equipadas con ADS-B transmiten automáticamente información sobre **Identificación, Posición, Vector de Velocidad, Status del Vuelo....**
- **D**ependant: La información depende de las capacidades del equipamiento de la aeronave.
- **S**urveillance: ADS-B proporciona vigilancia de las aeronaves equipadas con ADS-B.
- **B**roadcast: La información es transmitida por la aeronave mediante broadcast usando mensajes a una frecuencia de 1090Mhz del tipo **Extended Squitter** , que se corresponde al **Modo S DF17**.



INFORMACIÓN USADA



APLICACIONES EN ATM



Aproximación

Aterrizaje y
despegue

Movimiento en
Superficie (Pista)

En ruta.



ADS-B EN LA GESTIÓN DE TRÁFICO AÉREO

CONTEXTO DEL SISTEMA



Transmisor o Transponder

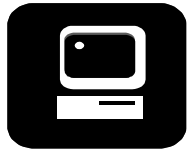
Extended Squitters desde:

- Transponders (DF17)
- Vehículos de Tierra (DF18)
- Transponders Militares (DF19)

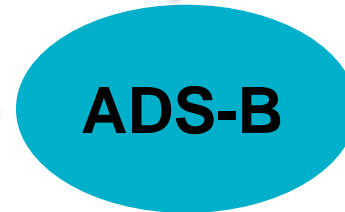
Transmisor
Transponder

Salidas

- ASTERIX 021: Targets Reports
- ASTERIX 023: Status
- ASTERIX 247: Servicio
- SNMP para Control y Monitorización



Cliente (ATC,
Recorder...)



GPS Satellite



Operador



Supervisor

- Fechado de datos
- Sincronización

BENEFICIOS GENERALES

1. Alto ratio de actualización de datos: Una vez cada 0,5 segundos en la estación ADS-B GSS (Configurable).

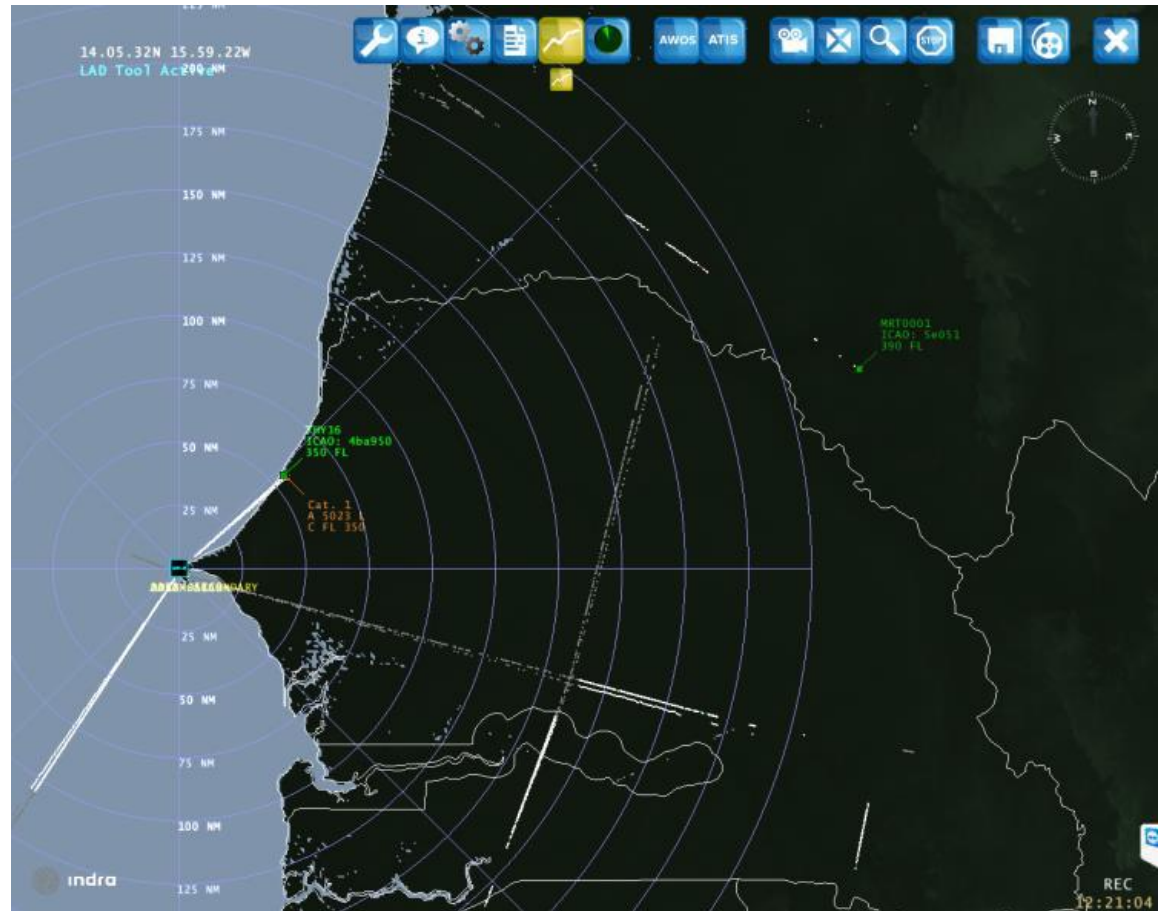
2. Precisión:

La precisión reportada por ADS-B es más precisa que la de los radares actuales. (Usando los transpondedores DO-260B).

3. Menores Costes:

ADS-B reduce los costes de despliegue e instalación.

Los costes de operación y mantenimiento también se reducen (No tiene elementos rotativos).



ÍNDICE

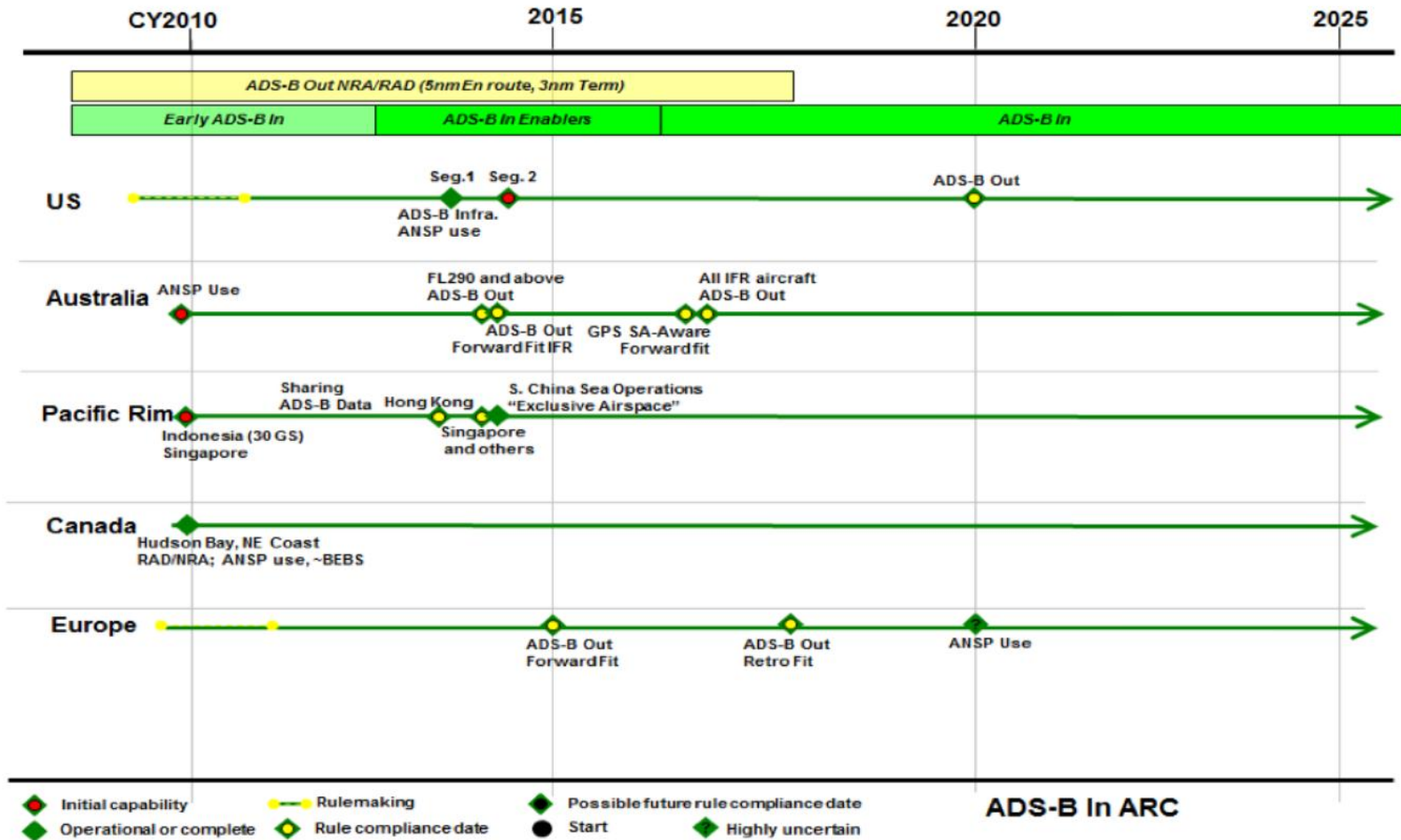
01 ADS-B en la Gestión del Tráfico Aéreo

02 ADS-B: Regulaciones y Normativas

03 Indra ADS-B: Puntos Clave

04 Indra ADS-B: Diseño del sistema

NORMATIVAS MUNDIALES DE ADS-B



U.S.A: “Para el 1 de Enero de 2020, todas las aeronaves operando en el espacio aéreo transponder de Estados Unidos deberán estar equipados con sistemas ADS-B Out.”

Australia: “Para el 12 de Diciembre de 2013 todas las aeronaves operando en o por encima de FL290 debe estar equipados con un transmisor ADS-B...”

ÍNDICE

01 ADS-B en la Gestión del Tráfico Aéreo

02 ADS-B: Regulaciones y Normativas

03 Indra ADS-B: Puntos Clave

04 Indra ADS-B: Diseño del sistema

PUNTOS CLAVE

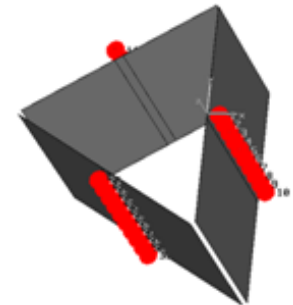
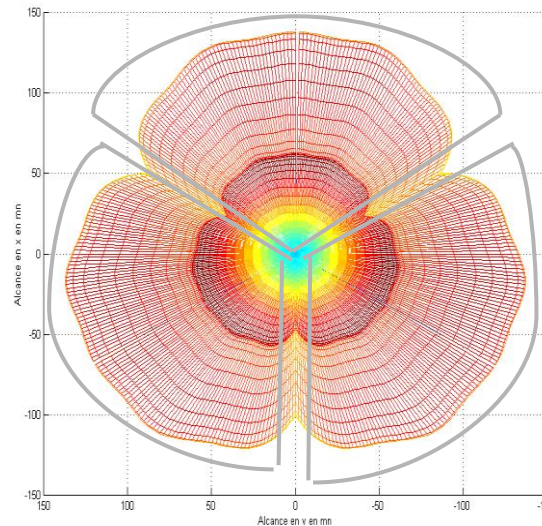
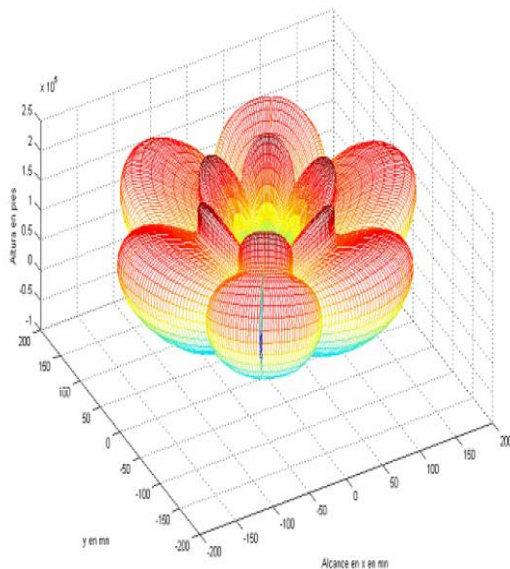


VALIDACIÓN DE DATOS ADS-B

El Sistema ADS-B de Indra proporciona 4 métodos

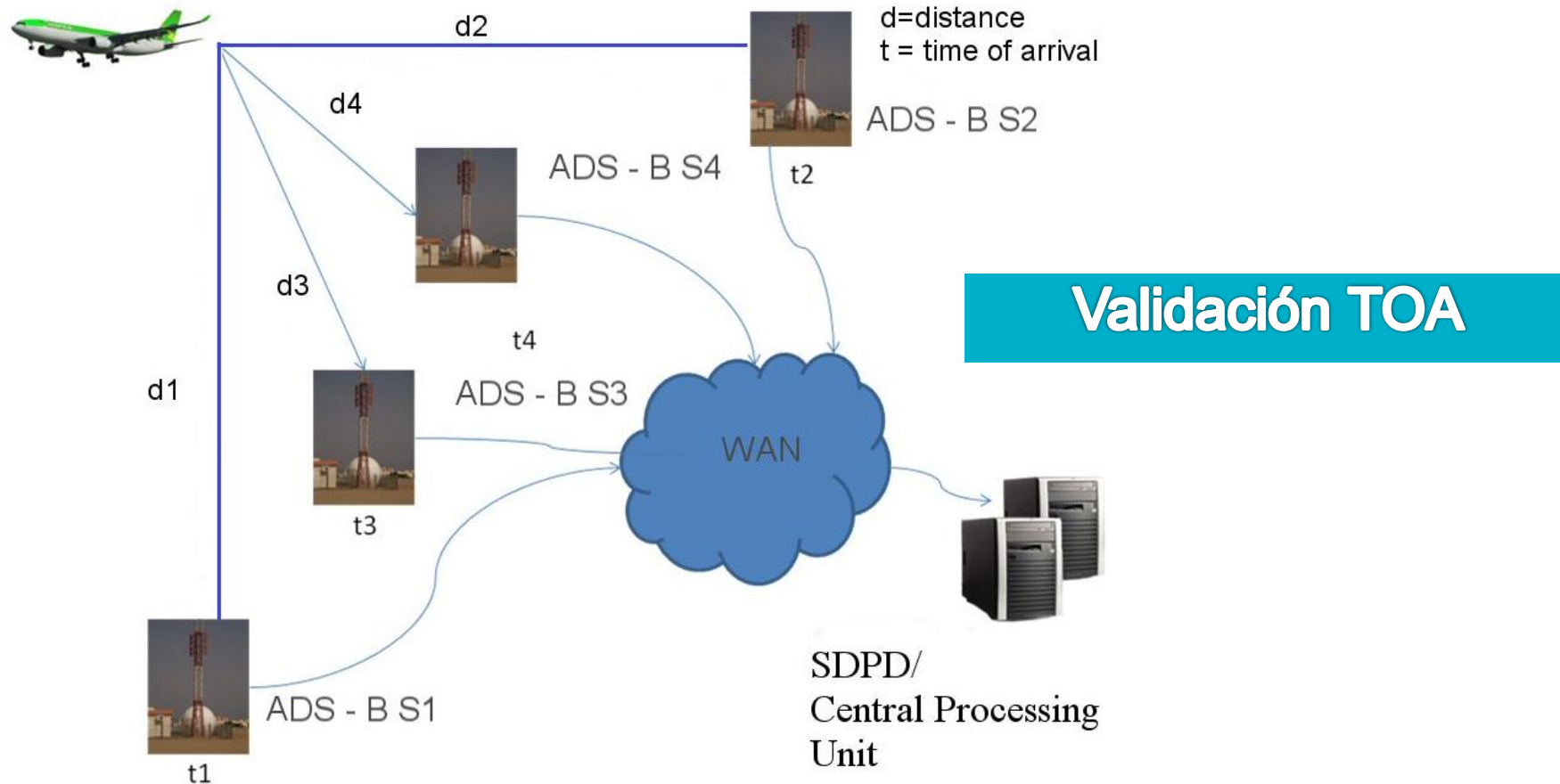
Validación de Datos ADS-B:

- 1. Validación por Ángulo de Llegada:** La antena sectorizada del sistema ADS- de Indra permite la determinación del ángulo/sector de llegada de los mensajes recibidos, **esta dirección es correlada con el ángulo de llegada obtenido de la posición reportada por el avión.**



VALIDACIÓN DE DATOS ADS-B

2. Validación por Tiempo de Llegada (TOA Time Of Arrival): El principio de esta validación recae en la correlación entre el tiempo de llegada de los Extended Squitters y la distancia reportada desde distintos receptores.



VALIDACIÓN DE DATOS ADS-B

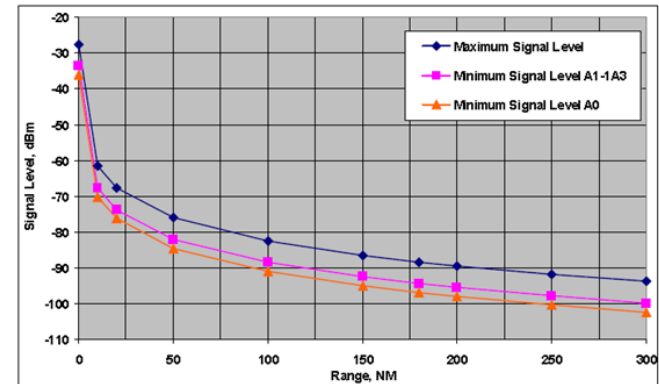
3. Medida de Potencia vs Distancia:

Dependiendo del tipo de transponder de la aeronave y de otros parámetros como la ganancia de antena, altura y distancia, **el Sistema ADS-B de Indra esperará recibir los mensajes de una aeronave dentro de un rango determinado de valores de potencia.**

4. Velocidad reportada del blanco vs variación de la posición del blanco:

La posición actual y pasada de la aeronave la velocidad reportada por la misma se compara para chequear la credibilidad de ambos datos.

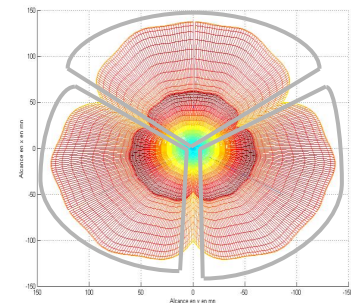
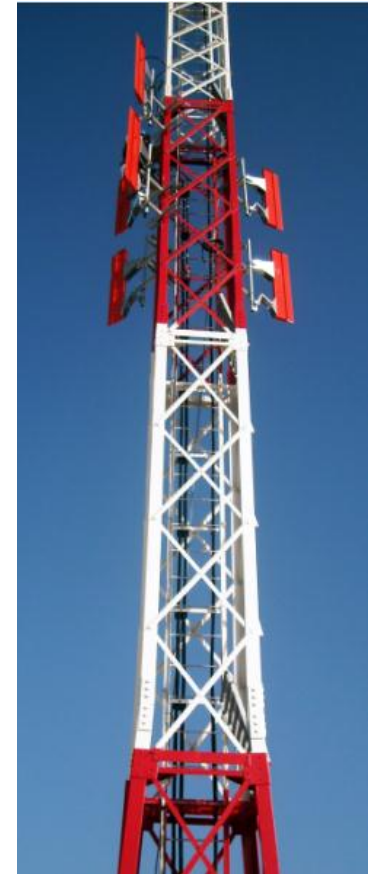
DESIRED SIGNAL LEVELS VERSUS TARGET DISTANCE FROM 1090 ES RECEIVER



* Estos métodos de validación han sido implementados y probados en el programa SESAR.

RECEPTOR MULTICANAL

- 1. El receptor multicanal de Indra ofrece la posibilidad de usar una antena sectorizada de 3 sectores:** Estas antenas sectorizadas **son fáciles de instalar dado que no necesitan ser colocadas en el punto más alto de las torres y admite la posibilidad de colocar otros elementos en paralelo.** Por otro lado, las antenas omnidireccionales deben ser instaladas sin ningún obstáculo en paralelo, lo cual es imposible en muchas ocasiones. (Por ejemplo: La instalación de un sistema ADS-B en una torre donde actualmente está instalado un radar en la parte superior).
- 2. Reduce el Multipath y la Reflexiones.**
- 3. Reduce el ruido y aumenta el Alcance:** Alcance real de más de 300NM. (Probado)
- 4. También permite el uso de una sola antena omni-direccional.**



ÍNDICE

01 ADS-B en la Gestión del Tráfico Aéreo

02 ADS-B: Regulaciones y Normativas

03 Indra ADS-B: Puntos Clave

04 Indra ADS-B: Diseño del sistema

RECEPTOR ADS-B

Prestaciones y mejoras:

- Sensibilidad más alta. 3 dB más que en la anterior versión. Mejor que -90dBm. (Aumento de Alcance)
- Métodos de Validación de Datos ADS-B
- Doble Fuente de Alimentación
- Doble Sistema de Almacenaje (2 discos duros RAID Hot Swap)
- Reinicio automático ante pérdida de energía.
- Capacidad de proceso aumentada (600 blancos)
- Nueva herramienta de Control y Monitorización CMS integrada.

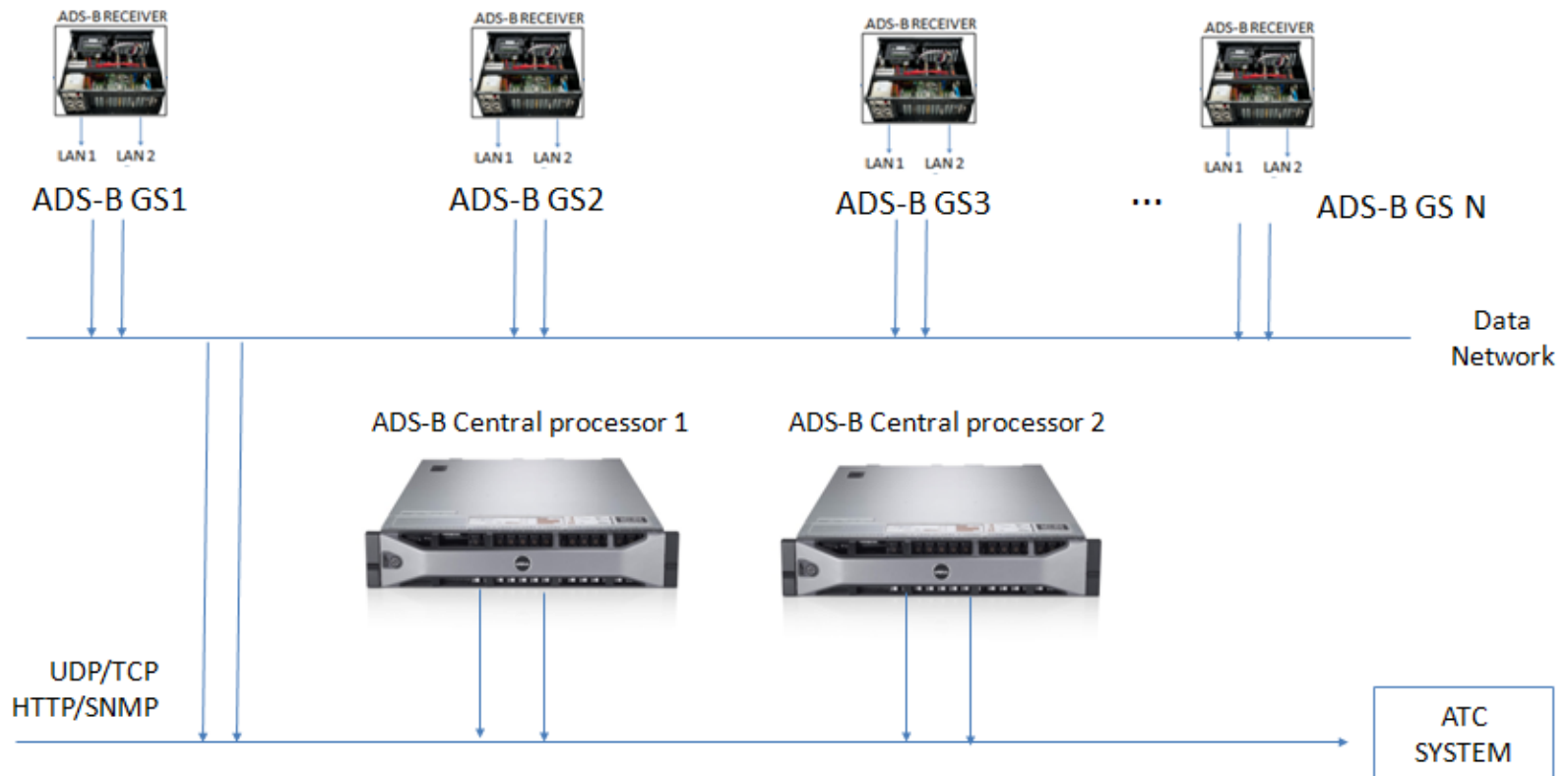
Características:

- Tres (3) Receptores de 1090Mhz en el interior.
- Doble interfaz de red.
- Diferentes tamaños y configuraciones:
 - Enracable en 19" o compacto
 - Indoor/Outdoor



PROCESADOR CENTRAL ADS-B

- Se utiliza en Redes ADS-B con varios receptores
- Proporciona una interfaz única con el sistema ATC.
- **Fusiona la información de hasta 64 Estaciones ADS-B.**



PROCESADOR CENTRAL ADS-B

- **Validación de Datos ADS-B usando el Tiempo de Llegada (TOA) de varias estaciones ADS-B.**
- Acepta diferentes versiones de Asterix 21 como entrada y permite tener como salida la versión de Asterix 21 requerida por el sistema ATC.
- Capacidad de proceso para 2000 blancos.
- **Filtrado de datos:**
 - Por Dirección ICAO
 - Por Indicador de Calidad
 - Por Altitud.
 - Por Área/Sector.
- Sistema de Control y Monitorización Integrado



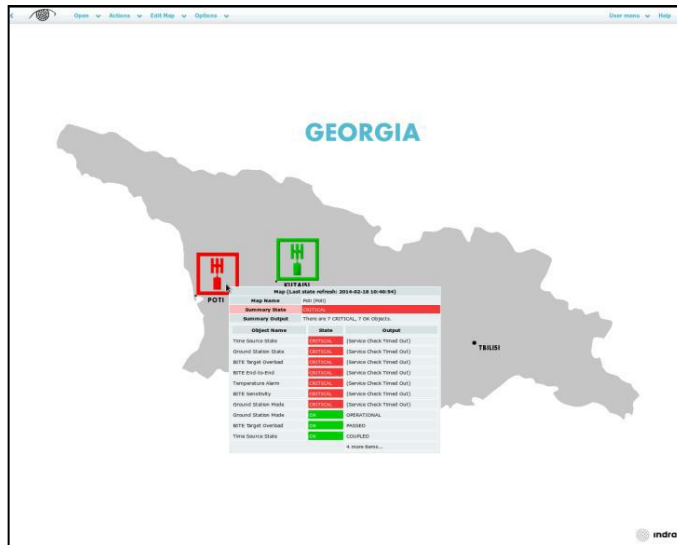
SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

- Supervisión del estatus de cada **LRU**
- Supervisión de los Parámetros Operativos
- Reporte de Alarmas
- Acceso Seguro
- Control de los Parámetros Operativos
- **Análisis Estadísticos y Valores Históricos**
- SNMP y WEB



SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

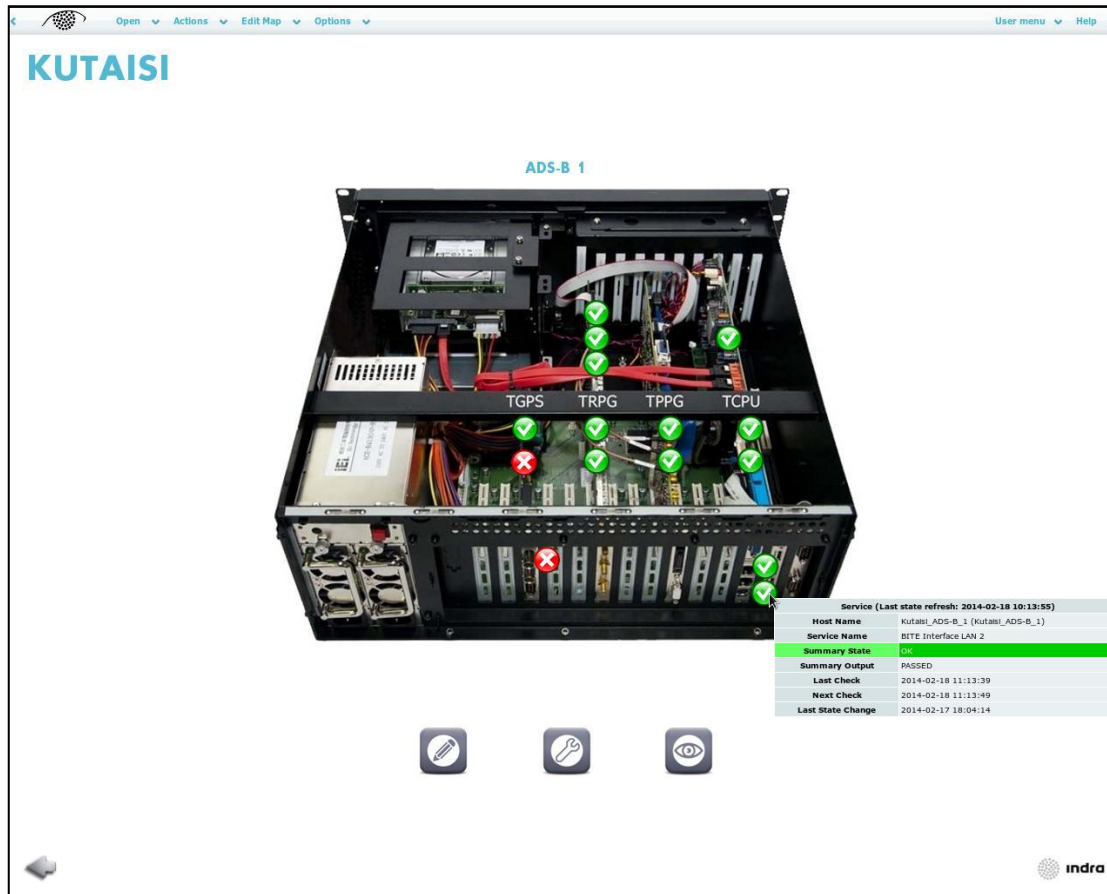
- Supervisión de cada Estación ADS-B
- Localización de estaciones en mapa
- Monitorización y control de parámetros



Hosts	Service	Status	Last Check	Duration	Attempts	Status Information
KUTAISI_ADS-B_1	BITE Buffer Overflow	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	BITE CPU Overload	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	BITE End-to-End	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	BITE Hardware LAN 1	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Hardware LAN 2	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Network Overload	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	BITE Slewability	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	BITE Target Overload	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	General Canal 1 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	General Canal 2 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED
	General Canal 3 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 44s	1/1	PASSED
	General TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 44s	1/1	PASSED
	General TRPG BITE	WARNING	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 32s	1/5	MAINTENANCE
	Ground Station Mode	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:19m 17s	5/5	FAILED
Status of GPS Antenna	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:17h 46m 37s	1/1	NOT CONNECTED	
Status of Time Synchronization	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:17h 46m 37s	5/5	NOT SYNCHRONIZED	
TRPG Device Status	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 34s	1/1	PASSED	
Temperature Alarm	OK	02-18-2014 11:49:09	04:20h 18m 42s	1/5	PASSED	
Time Source Status	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:20h 17m 17s	5/5	NOT COUPLED	
KUTAISI_ADS-B_2	BITE Buffer Overflow	OK	02-18-2014 11:49:09	04:19m 46m 42s	1/1	PASSED
	BITE CPU Overload	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:19m 46m 42s	1/1	FAILED
	BITE End-to-End	OK	02-18-2014 11:49:09	04:19m 46m 42s	1/1	PASSED
	BITE Hardware LAN 1	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Hardware LAN 2	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Network Overload	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Slewability	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	FAILED
	BITE Target Overload	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 42m 17s	1/1	PASSED
	General Canal 1 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	PASSED
	General Canal 2 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	PASSED
	General Canal 3 TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	PASSED
	General TRPG BITE	WARNING	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	WARNING
	General TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 42s	1/1	PASSED
	General TRPG BITE	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	PASSED
Ground Station Mode	WARNING	02-18-2014 11:49:09	04:18h 17m 12s	1/5	MAINTENANCE	
Ground Station Mode	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	14:16m 46m 3s	5/5	FAILED	
Status of GPS Antenna	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 42s	1/1	CONNECTED	
Status of Time Synchronization	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	14:16m 46m 3s	5/5	NOT SYNCHRONIZED	
TRPG Device Status	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 53s	1/1	PASSED	
Temperature Alarm	OK	02-18-2014 11:49:09	04:18h 46m 42s	1/5	PASSED	
Time Source Status	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	34:16m 17s	5/5	NOT COUPLED	
PHI_ADS-B_1	BITE Buffer Overflow	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:20h 17m 17s	1/1	(Service Check Throttled Out)
	BITE CPU Overload	CRITICAL	02-18-2014 11:49:09	04:20h 17m 17s	1/1	(Service Check Throttled Out)

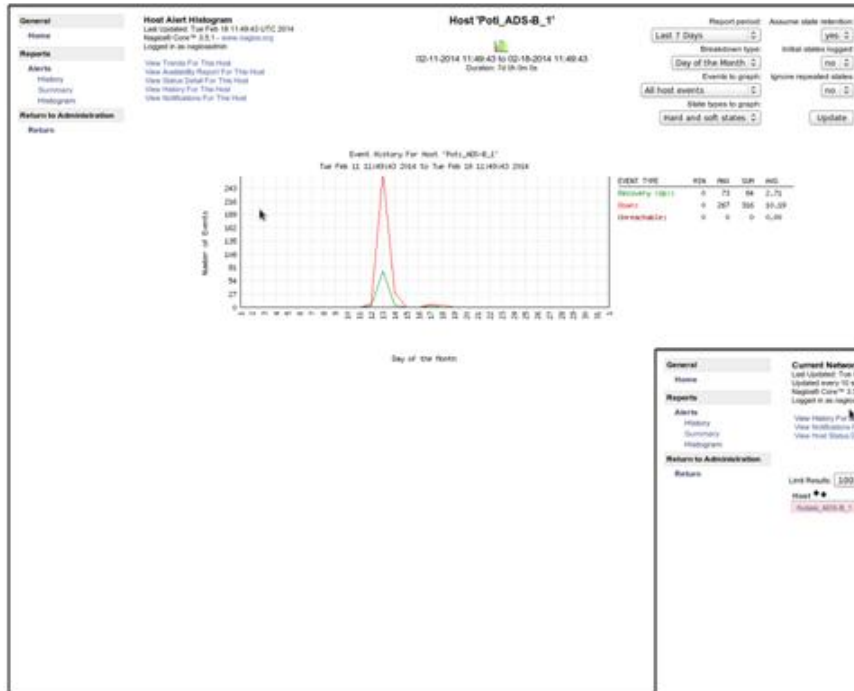
SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

- Supervisión de cada componente o LRU
- Interfaz amigable con localización visual de cada LRU



SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

- Análisis estadísticos y promediados de valores históricos:



Current Network Status
 Last Update: Tue Feb 18 11:49:21 UTC 2014
 Updated every 10 seconds
 Nagios Core™ 3.5.1 - www.nagios.org
 Logged in as nagios@nagios

Host Status Totals
 Up: 4, Down: 0, Unreachable: 0, Pending: 0
 All Problems, All Types

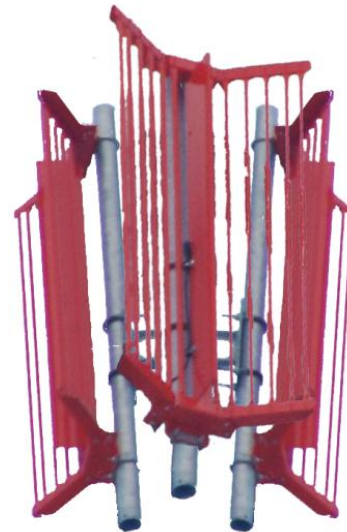
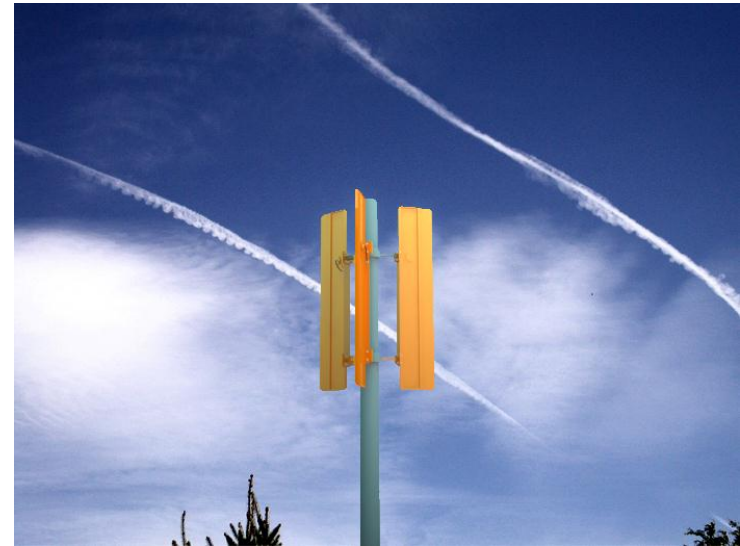
Service Status Totals
 OK: 4, Warning: 0, Unknown: 0, Critical: Pending: 0
 All Problems, All Types

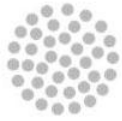
Service Status Details For All Hosts

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempts	Status Information
Pot_ADS-B_1	BITE Buffer Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	BITE CPU Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	BITE End-to-End	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 25m 52s	1/1	PASSED
	BITE Interhost LAN 1	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Interhost LAN 2	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 42m 7s	1/1	PASSED
	BITE Network Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	BITE Security	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	BITE Target Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	General-Canal 1 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	General-Canal 2 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	General-Canal 3 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 19m 40s	1/1	PASSED
	General-TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 40s	1/1	PASSED
	General-TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
	General-TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED
Ground Station Status	WARNING	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 38m 52s	1/5	MAINTENANCE	
Health of GPS Antenna	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 15m 17s	1/5	FAILED	
Health of GPS Antenna	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 17h 5m 37s	1/1	NOT CONNECTED	
Health of Tone Synchronization	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 17h 5m 37s	1/5	NOT SYNCHRONIZED	
TRPG Device Status	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 36s	1/1	PASSED	
Temperature Alarm	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 20h 18m 40s	1/1	PASSED	
Time Source Status	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 15m 17s	1/5	NOT COUPLED	
Pot_ADS-B_2	BITE Buffer Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED
	BITE CPU Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 45s	1/1	PASSED
	BITE End-to-End	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 19h 32m 52s	1/1	PASSED
	BITE Interhost LAN 1	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 42m 17s	1/1	PASSED
	BITE Interhost LAN 2	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 44m 57s	1/1	PASSED
	BITE Network Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 45s	1/1	PASSED
	BITE Security	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 12m 52s	1/1	FAILED
	BITE Target Overload	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED
	General-Canal 1 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED
	General-Canal 2 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED
	General-Canal 3 TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED
	General-TRPG-BITE	WARNING	02-18-2014 11:49:00	0d 19h 46m 55s	1/1	WARNING
	General-TRPG-BITE	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 45s	1/1	PASSED
	General-TRPG-BITE	WARNING	02-18-2014 11:49:00	0d 19h 46m 55s	1/1	WARNING
Ground Station Status	WARNING	02-18-2014 11:49:00	0d 19h 46m 55s	1/1	MAINTENANCE	
Health of GPS Antenna	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	1d 1h 58m 1s	1/5	FAILED	
Health of GPS Antenna	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 45s	1/1	CONNECTED	
Health of Tone Synchronization	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	1d 1h 58m 1s	1/5	NOT SYNCHRONIZED	
TRPG Device Status	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 55s	1/1	PASSED	
Temperature Alarm	OK	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 45s	1/5	PASSED	
Time Source Status	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 18h 46m 17s	1/5	NOT COUPLED	
Pot_ADS-B_3	BITE Buffer Overload	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 18m 17s	1/1	Check Check Traced Out
	BITE CPU Overload	CRITICAL	02-18-2014 11:49:00	0d 0h 18m 17s	1/1	Check Check Traced Out
	BITE End-to-End	WARNING	02-18-2014 11:49:00	0d 3h 02m 17s	1/1	Check Check Traced Out

ANTENAS

- El subsistema de antena está compuesto de:
 - Tres antenas sectorizadas o
 - Una antena omni-direccional
 - Filtros RF
 - Mast head box con LNA (Opcional)
- Las antenas direccionales están compuestas de tres columnas de apertura mínima de 120° . Esto aumenta el alcance y reduce el ruido de entrada en cada canal.
- Opciones de Ganancia de Antena:
 - 12 dB para Larga Distancia
 - 9 dB para Media-Larga Distancia
 - 5 dB Media Distancia
 - 2 dB Vigilancia de Superficie Aeropuerto
- Opciones y Mejoras: Paneles Solares, Generadores Diesel y baterías para exterior.





indra

Denis Pancorbo Gutiérrez

ATM Internacional

dpancorbo@indra.es

Avda. de Bruselas 35
28108 Alcobendas,
Madrid España

T +34 618 733 630

F +34 91 480 50 80

www.indracompany.com