

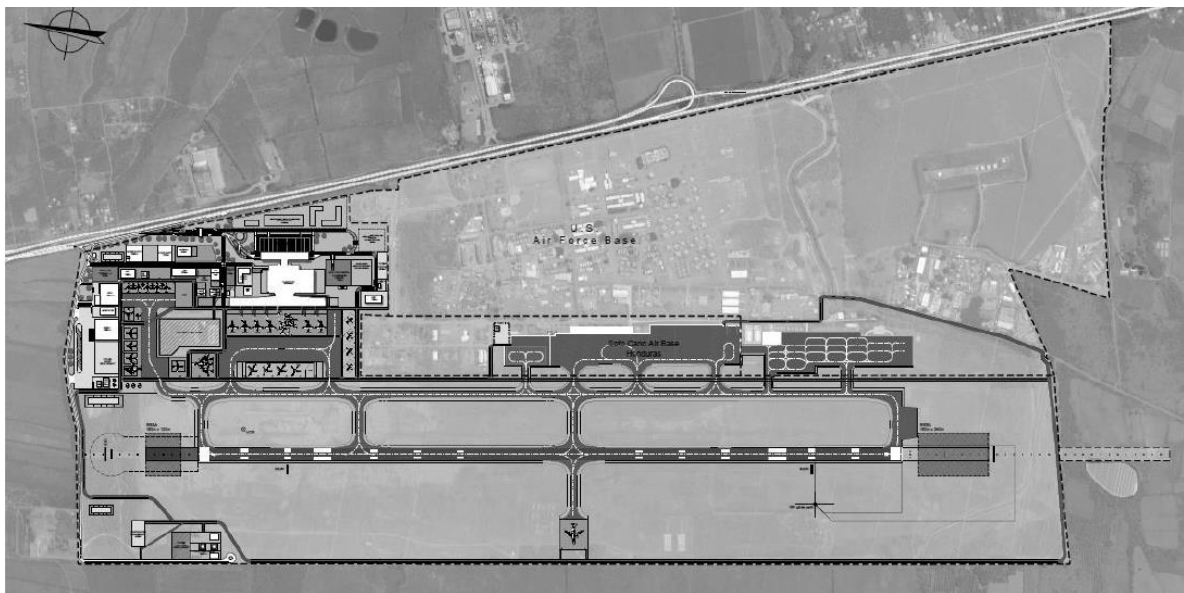


XPL – AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PALMEROLA

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## ADS-B

30 Mayo 2019



<b>-CUADRO DE CONTROL</b>	
Redactado por:	
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha:	30 Mayo 2019
<b>Versión del documento:</b>	<b>01.1</b>
Resumen de contenido:	Especificaciones Técnicas de ADS-B

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES</b>		
VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
01	08 Abril 2019	Petición de Ofertas
01.1	30 Mayo 2019	Adecuación Lote Licitación

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Capítulo I. REQUISITOS OPERATIVOS .....</b>	<b>8</b>
1.01 Concepto Operativo.....	8
1.02 Diagrama de Contexto .....	9
1.03 Requisitos de Usuarios y Contraseñas .....	10
1.04 Modos de Funcionamiento.....	11
1.05 Puestos de Trabajo.....	11
<b>Capítulo II. REQUISITOS FUNCIONALES .....</b>	<b>12</b>
2.01 Elementos y Funcionalidades Generales .....	12
2.02 <Equipamiento.....	13
2.03 Antena .....	19
2.04 Otro equipamiento .....	21
1) Monitorización y Control Local y Remota .....	21
2) Presentación señal ADS-B .....	23
3) Transpondedor de prueba .....	24
4) Comunicaciones .....	24
5) Combinador de información.....	25
6) Grabación y análisis de datos radar .....	25
7) BITE (Built-in Test Equipment) .....	26
8) Gestor de informes .....	26
<b>Capítulo III. REQUISITOS NO FUNCIONALES.....</b>	<b>28</b>
3.01 Requisitos de Arquitectura.....	28
3.02 Requisitos de Capacidad .....	29
3.03 Requisitos de Carga .....	30
3.04 Requisitos de Prestaciones .....	31
1) Requisitos de tiempos de respuesta:.....	31
2) Requisitos de Capacidad:.....	32
3) Requisitos de Tiempos del Sistema.....	32
3.05 Requisitos de Interfaz de Datos.....	32
3.06 Requisitos de Interfaz Hombre-Máquina .....	33
3.07 Requisitos de estabilidad.....	34

3.08	Requisitos de Diseño y Equipamiento .....	34
1)	Generales .....	34
2)	Hardware .....	35
3)	Software.....	37
3.09	Requisitos de Gestión del Proyecto.....	39
3.10	Requisitos de Gestión de Calidad.....	40
3.11	Requisitos de Gestión de Riesgos.....	42
3.12	Requisitos de Gestión de Configuración.....	42
3.13	Requisitos de Seguridad TIC .....	43
1)	Seguridad Física:.....	43
2)	Seguridad Lógica:.....	43
3.14	Requisitos de Seguridad y Salud.....	43
3.15	Requisitos de Verificación, Validación y Pruebas .....	44
1)	Pruebas en Fabrica .....	44
2)	Pruebas de Integración.....	44
3)	Pruebas en Emplazamiento.....	44
3.16	Requisitos de Despliegue .....	45
3.17	Requisitos de Compatibilidad Electromagnética.....	46
3.18	Requisitos de Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad.....	46
3.19	Requisitos de Documentación .....	47
1)	Requisitos Generales: .....	47
2)	Lista de documentación a entregar en el desarrollo del sistema. ....	48
3.20	Requisitos de Instalación.....	50
1)	Instalación.....	50
2)	Inspección de la instalación .....	51
3)	Responsabilidad de la instalación.....	51
4)	Preparación de la entrega.....	51
3.21	Requisitos de Formación y Entrenamiento .....	52
1)	Plan de Formación Técnica .....	52
2)	Plan de Formación Operativa .....	52
3.22	Requisitos de Repuestos.....	53

3.23	Requisitos de Equipos de Medida, Prueba y Herramientas.....	54
3.24	Requisitos de Intercambiabilidad y Accesibilidad .....	55
3.25	Requisitos de Explotación.....	55
3.26	Requisitos Medioambientales.....	56
3.27	Requisitos de Estructura y Contenido de la Oferta .....	57
3.28	Requisitos de Entrega y Recepción.....	58
3.29	Requisitos de Garantías .....	58
3.30	Requisitos de Puesta en Servicio .....	59
3.31	Requisitos de Datos Configurables.....	59
3.32	Requisitos de Conexión a Redes de Suministros.....	59

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Diagrama de Contexto sistema ADS-B .....	9
Imagen 2. Diagrama de arquitectura de Sistema ADS-B.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1: Especificaciones de requisitos mínimos de disponibilidad de los elementos.....47**

## Capítulo I. REQUISITOS OPERATIVOS

### 1.01 Concepto Operativo

- ADS-B 01. El Sistema de Vigilancia Dependiente Automática (ADS-B, Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) que se instalará en el Aeropuerto de Palmerola, deberá servir para la identificación de aeronaves en el área circundante a dicho aeropuerto, se utilizará con fines de vigilancia y para contrastar tráficos detectados simultáneamente por sistemas PSR y SSR cuando sean instalados.
- ADS-B 02. El sistema ADS-B deberá permitir la recepción de identificación, posición, velocidad y datos adicionales, a través de un enlace de datos, de la información transmitida automáticamente por aviones y vehículos de aeródromo, equipados con transmisores ADS-B.
- ADS-B 03. El sistema ADS-B deberá ser automático (sin estímulo externo), pero dependiente de las fuentes de navegación y de los sistemas de transmisión a bordo de las aeronaves, para proporcionar información de vigilancia.
- ADS-B 04. El sistema ADS-B deberá transmitir la información conseguida al sistema de Gestión de Tráfico Aéreo (ATM, *Air Traffic Management*) con fines de Control del Tráfico Aéreo (ATC, *Air Traffic Control*).
- ADS-B 05. El sistema ADS-B deberá poder configurarse en conjunción con un radar secundario separado o funcionar en solitario.
- ADS-B 06. El receptor, componente básico del ADS-B, contendrá todos los circuitos necesarios para generar la recepción y procesamiento de la emisión emitida por las aeronaves.
- ADS-B 07. El sistema ADS-B deberá diseñarse para minimizar la conexión con otros subsistemas y dependencias de ellos, mejorando así el acceso al sistema.
- ADS-B 08. El sistema ADS-B deberá incluir un extenso diagnóstico interno.
- ADS-B 09. El sistema ADS-B deberá realizar una identificación no ambigua e inequívoca de aeronaves.



## 1.02 Diagrama de Contexto

ADS-B 10. La instalación del ADS-B se realizará en la localización prevista para el radar por IN-SEP(AHAC)/COCESNA.

ADS-B 11. El Diagrama que describe la interacción del sistema ADS-B, dentro del contexto de los sistemas de ayudas a la Navegación y Vigilancia, así como su flujo de datos a alto nivel, será como describe la siguiente figura:

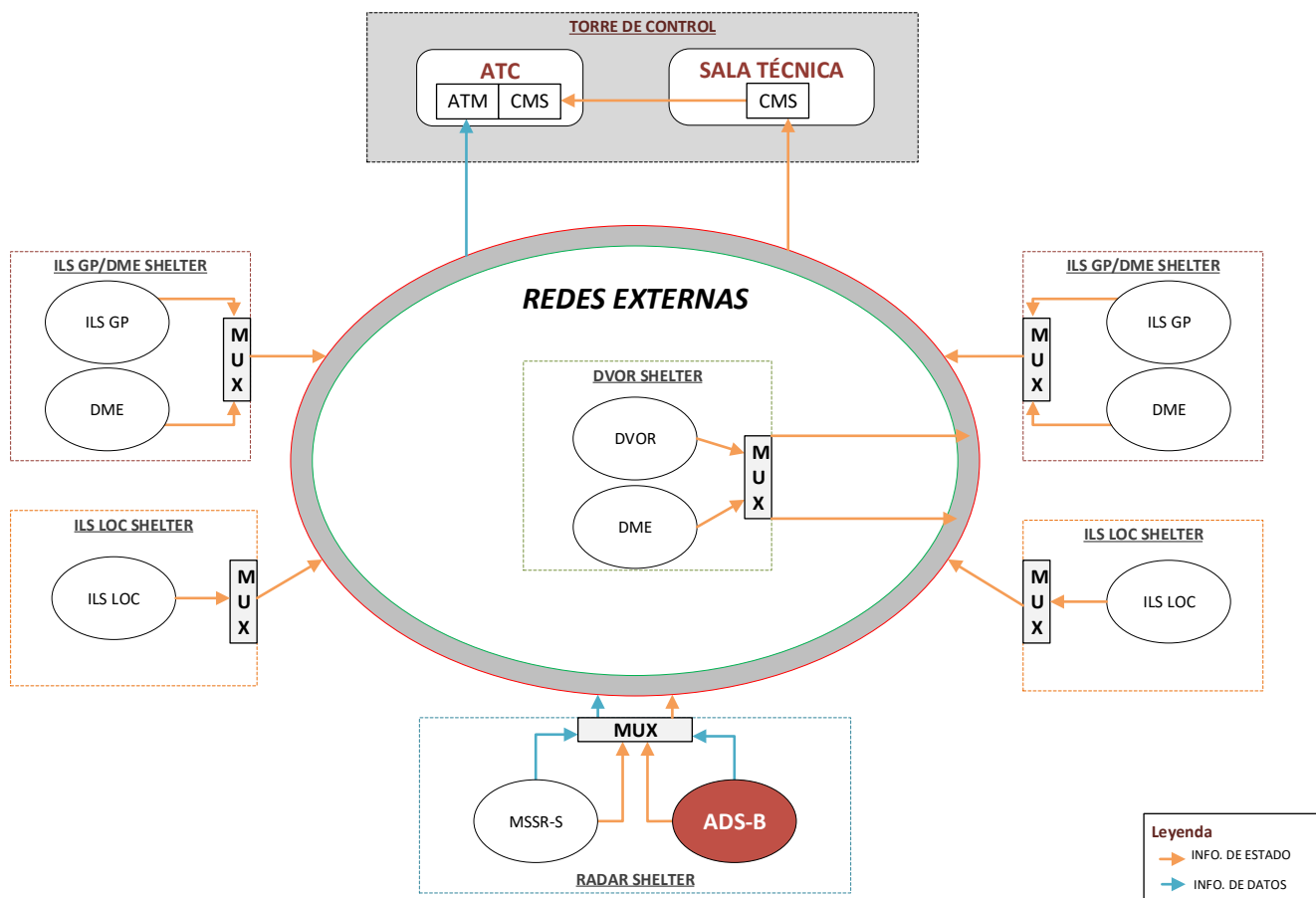


Imagen 1. Diagrama de Contexto sistema ADS-B

### 1.03 Requisitos de Usuarios y Contraseñas

- ADS-B 12. Las cuentas de usuario se usarán para que el sistema garantice que nadie pueda acceder a toda la información disponible en el sistema.
- ADS-B 13. Los administradores del sistema definirán los derechos de usuario, los permisos y las reglas de seguridad para crear listas de usuarios con los permisos necesarios.
- ADS-B 14. Todas las cuentas deben estar protegidas por contraseñas para que solo la persona designada pueda acceder a esa cuenta. De esta forma, cada usuario que inicie sesión o se desconecte del sistema será registrado para análisis futuros.
- ADS-B 15. El administrador del sistema deberá poder cambiar todas las contraseñas.
- ADS-B 16. Ninguna contraseña será codificada en el código fuente.
- ADS-B 17. Deberá ser posible configurar el sistema para desconectar automáticamente a un usuario después de un período de inactividad.
- ADS-B 18. La GUI de la aplicación proporcionará una pantalla / función donde el usuario final podrá cambiar su contraseña.
- ADS-B 19. Para todas las contraseñas, la caducidad de la contraseña deberá ser configurable por el administrador del sistema.
- ADS-B 20. El mínimo de días entre cambios de contraseña deberá ser configurables.
- ADS-B 21. La reutilización de contraseñas antiguas deberá ser configurable.
- ADS-B 22. Los permisos de acceso para los datos del sistema solo podrán ser cambiados por el administrador de datos del sistema.
- ADS-B 23. Las contraseñas almacenadas deberán ser cifradas.
- ADS-B 24. Se implementará una funcionalidad consistente para administrar las transacciones, incluidas las funcionalidades de deshacer y rehacer.
- ADS-B 25. El sistema de control admitirá como idiomas español e inglés.
- ADS-B 26. Se deberá proporcionar un mecanismo consistente para resaltar las alertas y notificaciones a los usuarios.
- ADS-B 27. Deberán proporcionarse manuales de usuario consistentes en todas las funcionalidades para que el sistema sea intuitivo y fácil de usar.

#### 1.04 Modos de Funcionamiento

ADS-B 28. El sistema ADS-B deberá proporcionar como mínimo tres estados operacionales para la estación terrestre y el servidor ADS-B:

- **Inicialización:** estado en el que se ingresa al encenderse. Después de completar el encendido y autocomprobación, la estación de tierra ingresa el estado En Línea o el estado Fallido dependiendo del resultado del equipo de prueba incorporado (BITE, *Built-In Test Equipment*).
- **En Línea:** es el estado operativo normal de la estación de tierra. Indica que está proporcionando un servicio operacional que cumple con los requisitos mínimos de rendimiento, o es capaz de hacerlo.
- **Fallido:** estado en el que se ingresa cuando se detecta una condición de error que significa que los requisitos mínimos de rendimiento operacional no pueden cumplirse.

Los requisitos mínimos de rendimientos serán los definidos a lo largo del presente documento.

#### 1.05 Puestos de Trabajo

ADS-B 29. El sistema ADS-B deberá contar con las siguientes posiciones para el trabajo de los operadores y el personal de mantenimiento:

- **Posición de Control y Monitorización Local:** Estará ubicada según indicaciones de INSEP(AHAC)/COCESNA y servirá para monitorizar el estado del equipo, así como configurar sus parámetros al instante y generar informes.
- **Posición de Control y Monitorización Remota:** Estará ubicada en la Oficina Técnica del aeropuerto, en la Torre de Control o donde INSEP(AHAC)/COCESNA estime oportuno, y servirá para monitorizar el estado del equipo, así como configurar sus parámetros al instante, generar informes, etc., de manera remota.

**Nota 1:** En el caso de que el receptor de ADS-B se instalase en la Torre de Control, la Posición de Control y Monitorización Local y Remota podrían fusionarse en una única posición.

- **Posición de Visualización de datos ADS-B:** Esta posición deberá estar también ubicada en las consolas de los controladores en el centro de control aéreo y permite a los controladores disponer, en tiempo real y mostrada en pantalla, de toda la información recibida tanto desde el radar, provisto por INSEP(AHAC)/COCESNA, como desde el sistema ADS-B. Sin embargo, esta posición será suministrada y especificada por INSEP(AHAC)/COCESNA.

ADS-B 30. Tanto la posición de Control y Monitorización Local como la Remota deberán ser redundantes.

## Capítulo II. REQUISITOS FUNCIONALES

Se deberá instalar un Sistema ADS-B con antenas que permitan la identificación de aeronaves en los 360 grados. Se considera que su ubicación será dentro de las instalaciones del Aeropuerto Internacional de Palmerola y en la localización final que comunique INSEP(AHAC)/COCESNA.

### 2.01 Elementos y Funcionalidades Generales

ADS-B 31. El sistema ADS-B tendrá una “Estación de Tierra ADS-B” compuesta por, al menos, los siguientes elementos:

- Dos Receptores ADS-B;
- Antenas sectorizadas de 1090Mhz;
- Dos Antenas GPS;
- Filtros y Divisores;
- Rack interior.

ADS-B 32. El sistema ADS-B deberá proporcionar como mínimo las siguientes funciones:

- Función de Entrada: gestionará la entrada de datos en el sistema;
- Función de Procesamiento: procesará dichos datos;
- Función de Filtrado: filtrado de datos;
- Sincronización de tiempo: el sistema tiene que tener la capacidad de sincronización de tiempos;
- Función de Salida: gestionará la salida de datos del sistema;
- Función de Control y Monitoreo: el sistema tendrá que tener capacidad de monitorizar y controlar remotamente las funcionalidades del sistema;
- Prueba de extremo a extremo: incluida dentro del sistema para autoanálisis.

ADS-B 33. El sistema ADS-B deberá brindar recepción de frecuencia de radio a 1090MHz y extracción de Mensajes “*Extended Squitter*” emitidos por transpondedores de salida Modo S.

ADS-B 34. El sistema ADS-B deberá proporcionar una compilación de informes ADS-B en categoría ASTERIX 021.

ADS-B 35. El servidor ADS-B deberá proporcionar el filtrado de informes duplicados de diferentes estaciones terrestres ADS-B, así como informes de proveedores de aeronave no certificados.

- ADS-B 36. La sincronización UTC debe ser compatible con el sistema ADS-B.
- ADS-B 37. El sistema proporcionará a los usuarios datos del blanco y estado del sistema.
- ADS-B 38. La gestión y las funciones de control y el estado del servicio, incluido el equipo de prueba incorporado BITE, deberán ser implementados en el sistema ADS-B.
- ADS-B 39. El sistema ADS-B permitirá la configuración y control de las estaciones de tierra y los procesadores centrales.
- ADS-B 40. El sistema ADS-B permitirá verificar que la señal es completa, así como la ruta de procesamiento del sistema, desde la recepción del “*Extended Squitter*” hasta el envío de la información ASTERIX.
- ADS-B 41. El sistema ADS-B será diseñado según los estándares internacionales más actualizados disponibles hasta el momento (ver Términos de Referencia).
- ADS-B 42. El sistema ADS-B deberá ser de configuración redundante en espera activa.
- ADS-B 43. El sistema ADS-B tendrá un diseño simple, confiable, contrastado y robusto, basado en tecnologías LAN (*Local Area Network*) duales.
- ADS-B 44. La solución adoptada deberá ser flexible, versátil y de sistema abierto basada en productos COTS, que pueda adaptarse fácilmente a futuras necesidades del Aeropuerto.
- ADS-B 45. La solución deberá ser configurada por el contratista y reflejada en los cursos de formación.
- ADS-B 46. La conectividad entre la localización de instalación del equipo ADS-B y la Torre de Control, si fuera distinta, deberá ser versátil y adaptable, utilizando diferentes protocolos de red sin errores para ayudar a la difusión de datos según el alcance del proyecto.
- Nota 1:** La Red Exterior de datos del Aeropuerto será provista por INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 47. El sistema deberá ser diseñado para permitir su fácil evolución e incorporación de futuras funciones.
- ADS-B 48. El sistema deberá ser adaptable a requisitos específicos del INSEP(AHAC)/COCESNA.

## 2.02 <Equipamiento

- ADS-B 49. Ambos receptores ADS-B deberán decodificar la misma información en tiempo real.
- ADS-B 50. **Recomendación.** La redundancia podrá equiparse con antenas de 1090MHZ omnidireccional (360° un sector).

- ADS-B 51. **Recomendación.** Un Amplificador de Bajo Ruido (LNA, “*Low-Noise Amplifier*”) se podría utilizar para aumentar la ganancia total del sistema con el fin de aumentar el rango total para el sitio de cobertura.
- ADS-B 52. El servidor GPS para dar servicio de reloj patrón deberá proveerse en caso de no existir servicio NTP (“*Network Time Protocol*”) a través de las LAN del emplazamiento.
- ADS-B 53. **Recomendación.** Los divisores pueden ser sustituidos por conmutadores de radiofrecuencia.
- ADS-B 54. El rack en el que se provea el receptor deberá adaptarse a las necesidades de INSEP(AHAC)/CO-CESNA. Las características y tipo de rack serán comunicados por INSEP(AHAC)/COCESNA al Contratista.
- ADS-B 55. El sistema de estación terrestre ADS-B deberá tener un alto nivel de integración y modularidad utilizando las últimas tecnologías comprobadas.
- ADS-B 56. La configuración de software y hardware deberá ser diseñada para ser modular, totalmente escalable y configurable.
- ADS-B 57. La configuración del sistema será redundante para mejorar la disponibilidad del sistema.
- ADS-B 58. El sistema ADS-B deberá ser compatible con RTCA DO-260, DO-260A, DO-260B, ED102, ED102A.
- ADS-B 59. El sistema ADS-B deberá operar con la generación de transpondedores DO-260B.
- ADS-B 60. El sistema ADS-B deberá estar protegido contra interrupciones del sistema de energía.
- ADS-B 61. El sistema ADS-B deberá ser una solución flexible, versátil y de sistema abierto basada en productos COTS, fácilmente adaptable a las necesidades de INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 62. El sistema completo de control remoto y monitoreo incluirá un sistema BITE, garantizando que el sistema sea completamente configurable a través de SNMP.
- ADS-B 63. El receptor ADS-B deberá recibir y procesar mensajes, por destino recibido y códigos, para la categoría ASTERIX 021 y ser enviados a ATC.
- ADS-B 64. El receptor ADS-B deberá también ser compatible con la categoría ASTERIX 023 y ASTERIX 247.
- ADS-B 65. El sistema ADS-B deberá poder configurarse para usar cualquier versión de ASTERIX 021.
- ADS-B 66. El sistema ADS-B deberá ser diseñado para un mantenimiento mínimo y un tiempo de inactividad mínimo.

- ADS-B 67. El sistema ADS-B deberá estar diseñado para operación desatendida.
- ADS-B 68. El software y el proceso de detección de señal deberá poder actualizarse fácilmente.
- ADS-B 69. Las funciones del sistema, del usuario y las interfaces deberán poder ser adaptables y reconfigurables sin la necesidad de cambiar y reconstruir el Software de la aplicación que permita la adaptación de necesidades específicas de INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 70. La arquitectura del software deberá operar de manera tal que todos los subsistemas sean autónomos.
- ADS-B 71. Todos los elementos de software deberán estar protegidos con niveles de acceso de usuario/contraseña para evitar que usuarios no autorizados puedan controlar manualmente los cambios de modos y cambios de configuración.
- ADS-B 72. La instalación del sistema deberá contener filtros de radiofrecuencia (o mecanismos similares) para eliminar las interferencias de señales en otras bandas.
- ADS-B 73. Se deberán usar procesadores de señal y datos de última generación.
- ADS-B 74. El sistema ADS-B será un equipo compacto basado en Arquitectura PC.
- ADS-B 75. El sistema se deberá conectar a las Redes Externas proporcionadas por INSEP(AHAC)/ COCESNA para proveer vigilancia en terminal, aproximación y en ruta.
- ADS-B 76. El sistema ADS-B tendrá un control y supervisión tanto local como remota basado en productos COTS, en HTTP y usando protocolo SNMP.
- ADS-B 77. La estación terrestre ADS-B se conectará a los Centros de Control utilizando diferentes protocolos de red disponibles.
- ADS-B 78. El sistema deberá ser capaz de operar en líneas de comunicación de banda estrecha como líneas telefónicas, enlaces UHF o conexiones VSAT.
- ADS-B 79. La estación de tierra deberá ajustarse al ancho de banda dinámica y automáticamente.
- ADS-B 80. El sistema ADS-B deberá ser concebido con los conceptos standard que proporcionen resultados óptimos y que permitan que pueda ser fácilmente integrable con sistemas de vigilancia como MSSR-S y MLAT-WAM (Multilateración), TIS-B, FIS-B y A-SMGCS.
- ADS-B 81. El sistema deberá incluir al menos los siguientes parámetros configurables:
- Supervisión del estado de cada LRU (*"Line Replaceable Unit"*) e Interfaces de red;
  - Supervisión del modo de trabajo de cada canal (para configuración redundante);

- Estadísticas;
- Control de acceso por usuario y contraseña;
- Gestión de alarmas;
- Gestión de informes;
- Alarmas visuales;
- Control del modo de informe;
- Control de parámetros operacionales;
- Versiones instaladas en los elementos del sistema.

- ADS-B 82. El sistema ADS-B deberá ofrecer la posibilidad de usar el procesador central para varias estaciones terrestres ADS-B conformando redes de vigilancia.
- ADS-B 83. El sistema ADS-B deberá ofrecer la posibilidad de fusionar diferentes flujos de datos ADS-B de múltiples receptores ADS-B.
- ADS-B 84. El sistema ADS-B deberá ofrecer la posibilidad de tener filtros de salida configurables.
- ADS-B 85. El sistema ADS-B deberá validar la información ADS-B.
- ADS-B 86. El sistema ADS-B deberá integrar protocolos SNMP.
- ADS-B 87. El sistema ADS-B deberá ser capaz de detectar al menos 1.000 objetivos.
- ADS-B 88. Se proporcionará tecnología de funcionamiento, seguridad, rendimiento e interoperabilidad para cumplir con los requisitos de implementación de la Vigilancia Dependiente Automática.
- ADS-B 89. Los mensajes con una frecuencia portadora entre 1089 y 1091 MHz, aplicados directamente al conector del receptor ADS-B a un nivel de -88 dBm o superior, deberán producir una tasa de recepción de mensajes exitosa de al menos un 90%.
- ADS-B 90. En ausencia de interferencias o sobrecargas, la estación de tierra deberá lograr un éxito o Tasa de Recepción de Mensaje (SMR, "*Successful Message Reception*") de al menos un 99% cuando el nivel de señal deseado aplicado directamente al conector en el receptor de la estación de tierra esté entre -87 dBm y -20 dBm.
- ADS-B 91. La integridad de los datos procesados por el sistema ADS-B ha de ser mejor que 1/100000. Este valor se deberá probar según la prueba estándar de procedimientos ED-129/A/B.
- ADS-B 92. El diseño del software del sistema ADS-B deberá seguir las pautas para la seguridad de software contenidas en ED-109A y cumplir con los requisitos del nivel de seguridad 'AL4' como se define en el ED-109A y el SWAL3 equivalente definido en el ED-153.



- ADS-B 93. Además de las funcionalidades de integridad ED-129/A/B y los procedimientos de prueba, se deberá proporcionar la validación de integridad de posición y velocidad para objetivos recibidos en el interior del volumen de cobertura definido.
- ADS-B 94. La validación de la integridad de la posición recibida y la información de velocidad deberá hacerse aplicando diferentes tecnologías, como el seguimiento de posición-velocidad, ángulo de llegada o validación de potencia-distancia, y comparándolos con los valores reales recibidos.
- ADS-B 95. **Recomendación.** La corrección o validación CRC (“Cyclic Redundancy Check”) y el procesamiento mejorado de señales digitales son otras funciones que podrán proveerse para aumentar la integridad de los datos proporcionados por el sistema.
- ADS-B 96. La continuidad de la estación terrestre deberá ser de 24 horas, 365 días por año.
- ADS-B 97. La continuidad del ADS-B deberá ser mejor que 0.99998, de acuerdo con OACI Circular 326.
- ADS-B 98. En configuraciones duales, el tiempo de conmutación de un canal a otro deberá ser menor que un segundo.
- ADS-B 99. La cobertura mínima ofrecida por el sistema ADS-B deberá ser de al menos 200NM.
- ADS-B 100. Durante Vigilancia En Ruta, el sistema ADS-B deberá garantizar actualizar al menos una posición cada diez segundos con al menos un 95% de probabilidad.
- ADS-B 101. Durante Vigilancia de Terminal, el sistema ADS-B deberá garantizar actualizar al menos una posición cada cinco segundos con al menos un 95 % de probabilidad.
- ADS-B 102. El sistema ADS-B deberá ser capaz de detectar al menos 300 aeronaves cada segundo.
- ADS-B 103. La latencia del sistema de ADS-B, entendida como la suma de retardos temporales dentro de la red, deberá ser menor a 500ms.
- ADS-B 104. La Monitorización de Estado del sistema ADS-B deberá admitir al menos protocolos SNMP, ASTERIX Cat.023 y ASTERIX Cat. 247.
- ADS-B 105. El formato de Salida de Datos para el sistema ADS-B será ASTERIX Cat. 021.
- ADS-B 106. El link de datos del “*squitter*” del Modo S extendido deberá presentar la posibilidad de UAR (“*User Acceptance Test*”).
- ADS-B 107. La arquitectura del sistema ADS-B completo deberá estar basada en PC.
- ADS-B 108. Todo el equipamiento del sistema ADS-B deberá ser COTS.

- ADS-B 109. Las comunicaciones se realizarán utilizando dos LAN redundantes, basado en SDCS (“Symantec Data Center Security”).
- ADS-B 110. La disponibilidad del sistema ADS-B deberá ser al menos de 0,999997.
- ADS-B 111. La continuidad del sistema ADS-B deberá ser al menos de 0,99998.
- ADS-B 112. La integridad del sistema ADS-B deberá ser de al menos 0,999999.
- ADS-B 113. El valor MTBCF, indicador de Fiabilidad, deberá ser provisto por el Contratista.
- ADS-B 114. **Recomendación.** El valor MTBCF debería ser de al menos 180.000 horas.
- ADS-B 115. El valor MTBF, indicador de Fiabilidad, deberá ser provisto por el Contratista tanto para el sistema dual como el simple.
- ADS-B 116. **Recomendación.** El valor de MTBF para el sistema simple debería tener un valor de al menos 25.000 horas, mientras que para el sistema dual debería ser de unas 100.000 horas.
- ADS-B 117. El valor MTTR, indicador de mantenibilidad, deberá ser provisto por el Contratista.
- ADS-B 118. **Recomendación.** El valor MTTR para el sistema debería ser de no más de 20 minutos.
- ADS-B 119. El tiempo de vida del Sistema deberá ser calculado y provisto por el contratista.
- ADS-B 120. **Recomendación.** El tiempo mínimo de Vida para este sistema debería de ser de 15 años.
- ADS-B 121. El Receptor ADS-B deberá tener un Nivel de Ruido menor de 3dB.
- ADS-B 122. El sistema ADS-B deberá tener una referencia temporal provista por UTC acoplado con un sistema de antena GPS.
- ADS-B 123. El sistema ADS-B deberá presentar al menos los siguientes interfaces:
- Puertos RF para conexión de antenas de 1090MHz y antenas GPS;
  - Botones de Reset y energía;
  - Lector CD/DVD;
  - Puertos USB (2.0 a ser posible);
  - Puertos PS/2;
  - Puertos RJ45 para conexión LAN-ASTERIX UDP;
  - Puertos RS232;

- Panel de estado con LEDs;
- Interfaz gráfico para el sistema de gestión.

- ADS-B 124. El equipo ADS-B deberá poder soportar una temperatura de funcionamiento entre 0-40 ° C (32-104 ° F).
- ADS-B 125. El equipo ADS-B deberá poder soportar una temperatura de almacenamiento entre -40-70 ° C (-40-158 ° F)
- ADS-B 126. El equipo ADS-B deberá poder soportar una humedad de entre 0-95% (sin condensación).
- ADS-B 127. El equipo ADS-B vendrá montado en racks de 19 pulgadas, utilizando el kit de montaje que será también suministrado.

### **2.03 Antena**

- ADS-B 128. El ADS-B deberá contar con los canales necesarios para tener una cobertura omnidireccional compuesta por elementos sectorizados.
- ADS-B 129. Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de utilizar varios elementos sectorizados para obtener una cobertura omnidireccional.

- ADS-B 130. **Recomendación.** La Ganancia Máxima de la antena debería rondar en los 12dBi.
- ADS-B 131. La Potencia Máxima deberá ser de unos -20dBm.
- ADS-B 132. La Frecuencia de las antenas ADS-B deberá estar en 1090MHz, con un margen de  $\pm 5$ MHz.
- ADS-B 133. La Polarización de las antenas ADS-B será vertical.
- ADS-B 134. El Contratista deberá garantizar un Tiempo de Vida de, al menos, 15 años.
- ADS-B 135. El conector de la antena del ADS-B deberá ser hembra tipo N.
- ADS-B 136. **Recomendación.** Las antenas del ADS-B tendrán una impedancia de al menos 50 $\Omega$ .
- ADS-B 137. La Razón de Onda Estacionaria (SWR, "*Standing Wave Ratio*") será menor de 1,5.
- ADS-B 138. La localización final de las antenas del ADS-B deberán acordarse con INSEP(AHAC)/COCESNA, así como su potencial integración con un radar MSSR-S.
- ADS-B 139. En el caso de instalación remota, todo el equipamiento no intrínsecamente ligado con el ADS-B deberá ser provisto por terceros (es decir, mástil, shelter, redes de datos, acometidas eléctricas, UPS, etc.).

## 2.04 Otro equipamiento

### 1) Monitorización y Control Local y Remota

- ADS-B 140. Para las labores de monitoreo, mantenimiento y control, se deberá considerar un sistema de control integral de supervisión, que incluya indicadores de estado en las posiciones de Torre de Control y en Aproximación (APP).
- ADS-B 141. El Contratista presentará una propuesta de Sistema de Monitorización y Control, para utilización exclusiva del ADS-B y elementos asociados o también agrupado con un sistema Radar.
- ADS-B 142. Este sistema deberá operar bajo el concepto de red TCP/IP con el protocolo de administración de red SNMP V3 (Configuración Cluster 3 Local y Remoto).
- ADS-B 143. El medio de comunicación entre el “*shelter*” o localización del ADS-B y la sala Técnica, o entre la sala técnica y la cabina de la Torre de Control, no será parte del alcance de este proyecto.
- ADS-B 144. Sin embargo, sea cual sea el medio utilizado (land link o radio link) si deberá permitir la conexión adecuada del sistema de control y monitoreo remoto.
- ADS-B 145. Los Sistemas de Gestión Local/Remota permitirán controlar y supervisar las funciones y parámetros principales del ADS-B y el Monitor de Mantenimiento del ADS-B.
- ADS-B 146. Un tercer sistema, Sistema de Gestión de Alarmas, se deberá usar para monitorear y controlar equipos que no son del ADS-B puramente, tales como UPS, sistemas de aire acondicionado, alarmas contra incendios/intrusos, en el caso de que los hubiese.
- ADS-B 147. El propósito del Subsistema de Control y Monitoreo será permitir una supervisión continua del equipo ADS-B desde cualquiera de las dos posiciones: Local y Remota.
- ADS-B 148. La posición local se encontrará en el lugar que INSEP(AHAC)/COCESNA determine para la instalación del ADS-B, mientras que la posición remota puede ubicarse donde sea que se realice la supervisión remota y el control (a determinar por INSEP(AHAC)/COCESNA).
- ADS-B 149. ADS-B y el equipo auxiliar en la estación deberán poder controlarse completamente mediante el uso de este subsistema.
- ADS-B 150. El estado operativo de los dispositivos más importantes se mostrará en una interfaz gráfica de usuario con diagramas sinópticos y/o físicos.
- ADS-B 151. El Operador deberá poder reconfigurar los parámetros operacionales de las unidades controladas desde solo una posición.
- ADS-B 152. Las Posiciones de Control Local y Remota deberán ser totalmente redundantes.

- ADS-B 153. Los mensajes de control y monitoreo se enviarán a través de equipos de comunicación de datos de vigilancia, SDCM/enrutadores desde/hasta el sitio de instalación, aun por determinar, y a sitios remotos.
- ADS-B 154. Después de un control de acceso basado en perfil bajo un esquema de nombre de usuario / contraseña, este subsistema deberá reconfigurar los parámetros operativos de las unidades controladas.
- ADS-B 155. El Operador deberá poder usar una interfaz de usuario local/remota para:
- Cambiar entre estados y modos operativos;
  - (Re) configurar el equipo;
  - Realizar diagnósticos, pruebas y otras tareas de mantenimiento;
  - Obtener el estado actual del sistema;
  - Recuperar datos registrados.
- ADS-B 156. Por lo general, se instala una aplicación adicional para administrar y controlar los equipos auxiliares instalados, como UPS, aire acondicionado, generadores, alarmas contra incendios, cámaras, etc.
- ADS-B 157. Además, si el equipo del Sistema de Comunicaciones por Radar se usa para comunicar los Sitios Locales y Remotos, se deberá instalar la aplicación apropiada para controlar y monitorear este equipo de comunicaciones.
- ADS-B 158. El subsistema podrá operar desde posiciones locales o remotas.
- ADS-B 159. El Sistema de Control Remoto deberá ser la aplicación de nivel superior, pudiendo realizar el monitoreo de múltiples estaciones de ADS-B.
- ADS-B 160. La aplicación Sistema de Control Local se deberá ejecutar bajo esta aplicación, pudiendo realizar las funciones de Control & Mantenimiento de una estación de ADS-B.
- ADS-B 161. Esta aplicación será llamada por la aplicación de Sistema de Control Remoto tantas veces como sea necesario para realizar el control de las estaciones ADS-B.
- ADS-B 162. Las aplicaciones siguientes de una estación de radar, se han de ejecutar bajo cada aplicación de Sistema de Control Local:
- Módulo de control y monitoreo del ADS-B;
  - Módulo del sistema de comunicación;
  - Módulo del Equipo Auxiliar en la Estación, monitoreando y administrando equipos auxiliares tales como UPS, Generador Diesel, temperatura del shelter, etc.;
  - Mostrar datos en una presentación de PPI.

- ADS-B 163. El Sistema de Control y Monitoreo deberá ser flexible, siendo lo más modular posible.
- ADS-B 164. El Sistema de Control y Monitoreo deberá permitir la implementación parcial y expansión futura de las funciones de control y monitoreo.
- ADS-B 165. El administrador de informes deberá permitir al usuario obtener reportes de los datos supervisados y la configuración del sistema.
- ADS-B 166. La HMI deberá estar disponible tanto en el Servicio de control, mantenimiento y control local y remoto.
- ADS-B 167. La HMI deberá proporcionar una descripción general del estado del sistema, sus subsistemas y servicios individuales, y proporcionar alertas visibles y audibles cuando los subsistemas o servicios cambian de estado.
- ADS-B 168. La HMI deberá monitorear y configurar los parámetros principales del sistema.
- ADS-B 169. La HMI deberá tener una función de inicio de sesión y verificación del operador.
- ADS-B 170. La HMI deberá tener cuentas de usuario y administración de contraseñas.
- ADS-B 171. La HMI deberá tener Gestión de control de acceso.
- ADS-B 172. La HMI deberá tener la funcionalidad de recuperación, transferencia y visualización de datos registrados.
- ADS-B 173. La HMI deberá tener la funcionalidad de almacenamiento, recuperación, edición y carga de archivos de configuración.
- ADS-B 174. La HMI deberá tener la funcionalidad de (Re) configuración y cambios de estado.
- ADS-B 175. La HMI deberá tener la funcionalidad de creación, activación, (re) configuración y cambios de estado de servicios individuales.
- ADS-B 176. La HMI deberá tener la funcionalidad de activación y desactivación de receptores y cadenas de procesamiento.
- ADS-B 177. La HMI deberá tener la funcionalidad de ejecución de pruebas del sistema e inicio manual de BITE.

## **2) Presentación señal ADS-B**

- ADS-B 178. La señal de la estación ADS-B deberá ser integrable con el módulo de procesamiento de datos de vigilancia del sistema ATC Hondureño.

ADS-B 179. La integración será realizada como especifique INSEP(AHAC)/COCESNA.

### 3) Transpondedor de prueba

- ADS-B 180. El sistema ADS-B estará sujeto a la prueba de vuelo por parte del contratista. Esta prueba se ajustará a lo establecido en el Manual Doc. OACI. 8071, Anexo 10 y Anexo 14.
- ADS-B 181. El Contratista organizará todo lo necesario en relación con la aeronave y el personal necesarios para la prueba de vuelo. La prueba de vuelo se llevará a cabo por el Contratista.
- ADS-B 182. En el caso de que el Contratista vuelva a someter al sistema a la prueba de vuelo, como resultado de defectos detectados, el Contratista deberá poner a disposición, en el sitio, a su personal que será testigo de la prueba inicial de vuelo.
- ADS-B 183. Después de la prueba de vuelo de puesta en marcha, el contratista deberá realizar la prueba de funcionamiento.
- ADS-B 184. El Contratista deberá tomar medidas inmediatas para corregir los problemas operacionales y funcionales que surgieran durante el período de ejecución de la prueba operacional.
- ADS-B 185. Todas las acciones correctivas se registrarán y se mantendrán sus registros.
- ADS-B 186. Los archivos de grabación deben incluir la fecha y la hora en que ocurrió el problema, la causa de la falla y una breve descripción de las medidas correctivas que deben tomarse. Este registro se enviará al INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 187. El costo de todo el personal, equipo, tarifa de vuelo, etc., se considerará incluido en el precio del contrato.

### 4) Comunicaciones

- ADS-B 188. El sistema ADS-B S deberá disponer de dos interfaces para datos LAN y Serial en categorías 1, 2, 34,48 y 21.
- ADS-B 189. El interfaz LAN constará de dos líneas independientes, FTP Cat 6, para Ethernet II 10 BaseT, IP y UDP, con una velocidad mínima de 100Mbps. Estas se usarán para transferir datos entre diferentes hosts (o máquinas) conectados a ellos, de forma redundante.
- ADS-B 190. Cada LAN deberá presentar una topología en estrella, en la cual los hosts estén conectados a un nodo de red a través de un enlace punto a punto.
- ADS-B 191. Los dispositivos HUB o SWITCH se deberán usar generalmente como nodo de red.
- ADS-B 192. Los switches utilizados deberán estar integrados en el rack del radar.



- ADS-B 193. Las conexiones físicas entre las máquinas y los nodos deberán estar de acuerdo con los estándares de Ethernet (10/100/1000 BASE-T, como mínimo) que permitan altas velocidades de transmisión.
- ADS-B 194. Estos protocolos deberán permitir la identificación, de forma independiente e individual, de los diferentes flujos de mensajes y hosts.
- ADS-B 195. El interfaz Serial constará de cuatro líneas en serie, RS-232/RS-422, con protocolo HDLC y velocidad mínima de unos 64,000bps.
- ADS-B 196. El intercambio de datos deberá cumplir con los siguientes estándares y requisitos:
- Funcional: IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u (Fast Ethernet);
  - IEEE 802.3ab e IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet), IEEE 802.3x (control de flujo), IEEE 802.1D 1993 (bridge), IEEE 802.1Q 1998 (LAN virtual);
  - Dirección MAC 8192;
  - Seguridad UL 60950-1, EN 60950-1, CSA 22.2, IEC 60950-1;
  - Emisiones EMC EN61000-3-2 y EN61000-3-3, EN 55022 Clase A, FCC Parte 15 Subparte B Clase A, ICES-003 Clase A, VCCI Clase A, CISPR 22 Clase A;
  - Inmunidad EN 55024;
  - Norma EN 60068 (IEC 68) -varias partes.

### **5) Combinador de información**

- ADS-B 197. Los datos procedentes del sistema ADS-B deberán ser integrados y combinados, si INSEP(AHAC)/COCESNA lo requiere, con otros datos de sistemas de vigilancia.
- ADS-B 198. INSEP(AHAC)/COCESNA indicarán como deberá llevarse a cabo dicha integración.

### **6) Grabación y análisis de datos radar**

- ADS-B 199. El sistema deberá ser capaz de almacenar todos los logs de actividad y fallas del sistema, así como, las alarmas generadas durante un periodo de tiempo para poder ser analizadas en un futuro.

## 7) BITE (Built-in Test Equipment)

- ADS-B 200. Durante el encendido y en funcionamiento normal, la función automática de monitoreo (BITE) deberá supervisar continuamente el estado y las funciones de la red ADS-B, sus subsistemas y servicios.
- ADS-B 201. Esta función BITE deberá ser capaz de detectar y aislar cualquier falla que afecte el procesamiento de datos de rendimiento de la Estación de Tierra (Ground Station) ADS-B que registrará el equipo defectuoso (a nivel de Unidad Reemplazable) localmente en el sistema y notificará al sistema de monitoreo, registro y control en consecuencia.
- ADS-B 202. El sistema ADS-B debe incluir la provisión periódica de informes de estado de la estación terrestre (ASTERIX 023) e informes de Versión ASTERIX (ASTERIX 247).
- ADS-B 203. Estos reportes enviados periódicamente deberán poder ser configurados por el usuario y los informes de este serán también enviados como resultado del cambio en el estado.
- ADS-B 204. El estado del servicio ASTERIX Categoría 023 se introducirá en todos los reportes de estado por cada hora.
- ADS-B 205. Todos los estados ASTERIX enviados cumplirán con la regulación ED-129/A/B para cubrir los puntos definidos.
- ADS-B 206. La Estación de Tierra ADS-B deberá proporcionar un BITE de extremo a extremo.
- ADS-B 207. El BITE de extremo a extremo deberá poder ser configurado por el usuario en el Sistema de Control y Monitoreo.
- ADS-B 208. La potencia de la señal de recepción, la dirección ICAO del monitor en sitio y los niveles de compensación (Offset) deberán ser configurables.

## 8) Gestor de informes

- ADS-B 209. La aplicación Gestor de Informes deberá estar desarrollada bajo un entorno gráfico, Sistema Operativo y servidor de Base de Datos lo más manejable y sencillo posible.
- ADS-B 210. El interfaz gráfico deberá constar de botones, campos de edición, ventanas gráficas, etc. que permitan el manejo de los datos, de una forma rápida y cómoda.
- ADS-B 211. El interfaz gráfico deberá mostrar la información de la aplicación (nombre, versión, etc.) así como información sobre el usuario (nombre, tipo de perfil, etc.).
- ADS-B 212. El interfaz gráfico deberá mostrar la fecha y la hora en todo momento.

- ADS-B 213. El interfaz gráfico deberá mostrar las pestañas que representen cada una de las aplicaciones que generen acciones de usuarios y alarmas.
- ADS-B 214. Deberá aparecer una lista que contenga información sobre cada uno de los informes que hayan sido creados.
- ADS-B 215. La interfaz gráfica deberá ofrecer las siguientes opciones como mínimo:
- Abrir Informes Creados;
  - Copiar los Informes a un dispositivo externo;
  - Borrar Informes;
  - Renombrar Informes;
  - Crear Nuevos Informes.
- ADS-B 216. Adicionalmente se habrán de incluir las opciones de Cambio de Perfil, Ayuda y Salir de la Aplicación.
- ADS-B 217. El operador deberá poder efectuar las acciones sobre el Gestor de Informes usando el teclado y el ratón.
- ADS-B 218. La aplicación deberá permitir realizar acciones sobre las ventanas como Reubicación de Ventanas o Scrolling.
- ADS-B 219. Cada uno de los informes deberá estar representado con su nombre, fecha y hora de su última modificación, así como el tamaño en bytes que ocupa.
- ADS-B 220. La aplicación deberá ser capaz de crear al menos los tres tipos de informes siguientes:
- Acciones de Usuario;
  - Alarmas;
  - Estadísticas.
- ADS-B 221. Los informes deberán poder ser exportables al menos en los formatos: pdf, html y txt.

### Capítulo III. REQUISITOS NO FUNCIONALES

En este capítulo se recogen todas las especificaciones relacionadas con la aplicación, hardware, software, interfaz gráfica y prestaciones necesarias para este sistema.

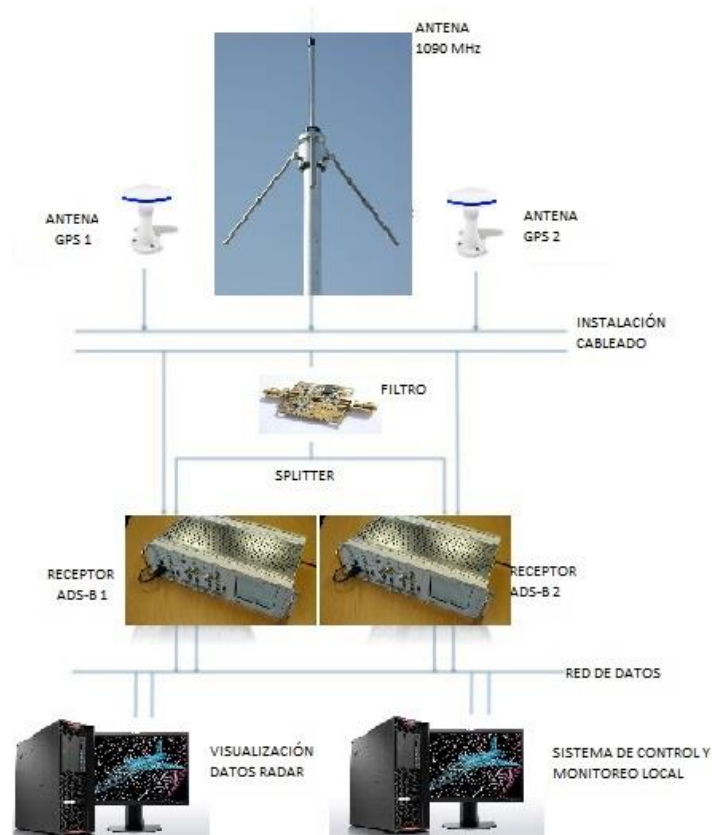
#### 3.01 Requisitos de Arquitectura

ADS-B 222. El sistema ADS-B estará compuesto por servicios de red ADS-B para proporcionar vigilancia basado en ADS-B para soportar operaciones ATM.

ADS-B 223. Se han de ofrecer varios equipos como los presentados a continuación para crear esta solución:

- Sistema de estación de tierra ADS-B (ADSB-GSS): compuesto por ADS-B Receptor, antena GPS, antena 1090, red de datos interna;
- Sistema de control y monitoreo ADS-B (ADSB-CMS): COTS compuesto por software customizado que admita varios protocolos de comunicación estándar para administrar la red:
  - Solución integrada: cada host que se conecta a la red ADS-B se podrá gestionar utilizando SNMP y protocolos HTTP;
  - Sistema local de control y monitoreo (SLCM): Solución independiente para controlar las estaciones en cada sitio;
  - Sistema de Monitoreo y Control Remoto (SMCR): Solución independiente para controlar todos los hosts de la red ADS-B.
- Herramientas: aplicaciones visuales para observar y analizar los objetivos y mensajes recibido.

ADS-B 224. Una arquitectura típica de un sistema ADS-B será como el que se muestra en la imagen inferior:



*Imagen 2. Diagrama de arquitectura de Sistema ADS-B*

### 3.02 Requisitos de Capacidad

- ADS-B 225. El Sistema deberá soportar todas las interfaces, tal como se especifica dentro de los requisitos de rendimiento que se detallan en este documento.
- ADS-B 226. En máxima demanda, la utilización de los recursos del Sistema no deberá exceder el sesenta por ciento (60%) de la capacidad.
- ADS-B 227. El Sistema deberá ser capaz de priorizar datos en cola de órdenes y transmisión prioritaria para asegurar la entrega inmediata de mensajes de mayor prioridad y tiempo.
- ADS-B 228. El Sistema deberá estar diseñado para soportar los requisitos operacionales, funcionales y de rendimiento, especificados en este documento, para los sistemas integrados y las interfaces individuales.

- ADS-B 229. Si se agregan más sistemas, se deberán considerar las actualizaciones de hardware para su impacto en el rendimiento.
- ADS-B 230. El tiempo de inactividad para actualizar los sistemas operativos, aplicaciones o componentes de reparación serán razones aceptables para el tiempo de inactividad, sin embargo, donde los componentes están duplicados, no deberá haber interrupción en los servicios del sistema.
- ADS-B 231. Los siguientes motivos serán las únicas causas aceptables de tiempo de inactividad:
- Si los equipos críticos requieren mantenimiento o actualizaciones del sistema operativo, o si requieren mantenimiento del sistema, éste se realizará individualmente para ser actualizado o mantenido, de modo que en ningún momento esté más de un canal inactivo;
  - Si el sistema operativo de los dispositivos finales requiere mantenimiento o actualizaciones, o si el dispositivo final requiere mantenimiento del sistema, éste se realizará durante las horas de operación valle;
  - El operador puede autorizar mantenimiento / actualizaciones en los dispositivos finales durante horas valle si el dispositivo final particular no es funcional sin tener que realizar el mantenimiento o las actualizaciones.

### 3.03 Requisitos de Carga

- ADS-B 232. El Sistema se ejecutará en hardware con carga totalmente equilibrada.
- ADS-B 233. El equilibrio de carga se logrará asignando mensajes y distribuyendo la carga entre equipos intercambiables y proporcionando soporte para la cola de transacciones.
- ADS-B 234. Todos los sistemas que requieren hardware basado en servidor para soportar su operación deberán proporcionar como mínimo:
- Múltiples fuentes de alimentación redundantes intercambiables en caliente;
  - Canales/procesadores redundantes con conmutación por error automática, para garantizar que se cumplan los objetivos de rendimiento y alta disponibilidad sin intervención manual;
  - Canales tolerantes a fallos a través de la duplicación o agrupamiento u otra tecnología propuesta por el Contratista.
- ADS-B 235. El diseño deberá permitir que un canal o incluso una LAN se apague y se reemplace sin interrupción a la red o las aplicaciones.

### 3.04 Requisitos de Prestaciones

#### 1) Requisitos de tiempos de respuesta:

##### (i) *Tiempos de actuación*

ADS-B 236. Los Tiempos de actuación que, con carácter general, se referirán a los mínimos del Sistema o cualquiera de sus elementos salvo que expresamente se especifique otra cosa, deberán ser como sigue:

- Tiempo de arranque del sistema: máximo 3 minutos;
- Tiempo de conmutación: máximo 10 segundos;
- Tiempo de detección de fallos: máximo 10 segundos.

##### (ii) *Tiempo de respuesta al usuario*

El Tiempo de Respuesta al Usuario se define como el tiempo transcurrido entre la activación del dispositivo de entrada y el más prolongado de los siguientes eventos:

- Presentación del símbolo introducido;
- Reconocimiento exhaustivo por parte del ordenador de que el mensaje ha sido aceptado y lo tiene en proceso.

ADS-B 237. El Tiempo de Respuesta al Usuario será menor que 300ms., en el 95% de los casos.

##### (iii) *Tiempo de proceso*

El Tiempo del Proceso se define como el tiempo necesario para el tratamiento completo de un dato aceptado. Este tiempo se medirá a partir de la finalización de la acción a ejecutar (manualmente o vía interfaz externo), hasta la obtención de las respuestas esperadas. El tiempo empleado en la transmisión no se considera en los siguientes requisitos.

ADS-B 238. Para mensajes de Alta Prioridad, el Tiempo de Proceso será menor que 0,5s, en el 95 por ciento de los casos.

ADS-B 239. Para mensajes de Baja Prioridad, el Tiempo de Proceso será menor que 2,0s., en el 95 por ciento de los casos.

ADS-B 240. Cada puesto de operador será capaz de refrescar los datos presentados, al menos dos veces por segundo.

#### **(iv) Tiempo de recuperación del sistema**

El Tiempo de recuperación del sistema es el tiempo transcurrido entre la aparición de un fallo en un subsistema y la recuperación de toda la funcionalidad existente antes del fallo, tras reconfigurarse automáticamente el subsistema redundante.

ADS-B 241. El Tiempo de recuperación del sistema deberá ser menor de 30 segundos.

#### **2) Requisitos de Capacidad:**

ADS-B 242. El sistema será capaz de soportar múltiples aeronaves al mismo tiempo en el sistema.

ADS-B 243. Cada uno de los procesadores que formen parte del Sistema, tendrá la capacidad de proceso de datos precisa para el correcto funcionamiento del sistema dentro de los parámetros de tiempo definidos anteriormente, en condiciones de carga máxima.

ADS-B 244. En esta situación, el sistema dispondrá de una capacidad de proceso de datos sin utilizar del 50%.

ADS-B 245. Cada uno de los procesadores que formen parte del Sistema, contarán con una memoria que proporcione las capacidades necesarias para permitir el almacenamiento de datos e instrucciones inherentes al proceso.

ADS-B 246. Cuando todos los requisitos de capacidad para un subsistema dado se cumplan, dentro de los tiempos de respuesta requeridos, el sistema dispondrá de un 50% de capacidad de memoria sin utilizar.

#### **3) Requisitos de Tiempos del Sistema**

ADS-B 247. La demora de transmisión de los datos, para carga máxima, no debe exceder el total de 1,0s para el 95% de todas las transacciones.

ADS-B 248. El 5% restante de las transacciones no excederá los 2.0s.

ADS-B 249. El tiempo requerido para reiniciar y volver a sincronizar los equipos de Gestión y Monitoreo o Visualización de radar después de un fallo completo del sistema, para carga máxima, no deberá exceder los quince minutos.

#### **3.05 Requisitos de Interfaz de Datos**

ADS-B 250. Todos los requisitos de interfaces deberán cumplirse, tal y como se especifican en el Apartado de Comunicaciones.



### 3.06 Requisitos de Interfaz Hombre-Máquina

- ADS-B 251. El Sistema de Gestión y Monitoreo deberá tener una apariencia común en todos los paneles implementados para administrar los movimientos estacionales y operativos.
- ADS-B 252. Se implementará una funcionalidad consistente para administrar las transacciones, incluidas las capacidades de deshacer y rehacer.
- ADS-B 253. El Sistema de Gestión y Monitoreo admitirá múltiples idiomas (español e inglés).
- ADS-B 254. Se deberá proporcionar un mecanismo consistente para resaltar las alertas y notificaciones a los usuarios.
- ADS-B 255. Deberán proporcionarse controles de usuario consistentes en todas las funcionalidades para que el sistema sea intuitivo y fácil de aprender y usar.
- ADS-B 256. La aplicación de Sistema de Gestión y Monitoreo deben tener una interfaz gráfica o GUI para facilitar la interacción con la aplicación y la administración sencilla de los datos.
- ADS-B 257. El Sistema de Gestión y Monitoreo admitirá el uso tanto del ratón como de la interfaz del teclado para la navegación de la GUI.
- ADS-B 258. Las acciones estándar del ratón tendrán un equivalente de "tecla rápida".
- ADS-B 259. Todos los sistemas se aprovisionarán con un servicio de ayuda contextual en línea.
- ADS-B 260. El sistema de ayuda en línea deberá proporcionar suficiente información para informar al usuario sobre la naturaleza del proceso/formulario/ventana actual, y proporcionar una referencia para que el usuario obtenga más información.
- ADS-B 261. Los dispositivos de red, como servidores, puertos de enlace o computadoras, se aprovisionarán con instalaciones de administración y monitoreo remotas.
- ADS-B 262. Esta funcionalidad facilitará que las máquinas específicas sean configuradas a distancia y que proporcionen un informe de estado al sistema de gestión.
- ADS-B 263. Los datos incluidos en las facilidades de información incluirán:
- Datos pertenecientes a la memoria de los dispositivos;
  - Dispositivos de almacenamiento;
  - Conexiones de red;
  - Estado general del dispositivo.

### 3.07 Requisitos de estabilidad

- ADS-B 264. Dentro de las pruebas a realizar en el sistema se realizarán las pruebas de estabilidad, cuya finalidad será verificar el funcionamiento estable del sistema a lo largo de un tiempo prolongado sin que se produzcan fallos "excesivos", errores transitorios o desviaciones en la información presentada.
- ADS-B 265. Para los materiales adquiridos externamente, se remitirán los resultados de las pruebas realizadas por el fabricante que confirmen el funcionamiento de estos dentro de los márgenes establecidos en las pruebas de este documento.

### 3.08 Requisitos de Diseño y Equipamiento

#### 1) Generales

##### *(i) Escalabilidad*

- ADS-B 266. El Sistema permitirá la ampliación de sus componentes hardware y software sin incidencias sobre la operatividad.

##### *(ii) Disponibilidad*

- ADS-B 267. El Sistema deberá soportar alta disponibilidad y tolerancia a fallos.
- ADS-B 268. El Contratista realizará un estudio de la criticidad de los equipos y componentes software.
- ADS-B 269. El Sistema deberá contar con redundancia de los elementos críticos.

##### *(iii) Integrable y abierto*

- ADS-B 270. El Sistema permitirá una fácil integración con otros Sistemas de Vigilancia y de Control de Tráfico Aéreo.

##### *(iv) Fiabilidad*

- ADS-B 271. Los resultados y cálculos obtenidos por el Sistema deberán reflejar una medida fiable de la realidad.

##### *(v) Configurable*

- ADS-B 272. El Sistema deberá permitir la parametrización de sus funciones para adaptarlo a distintas circunstancias de la operación.

#### **(vi) Normalización**

- ADS-B 273. El Sistema deberá cumplir los estándares de normalización definidos y homologados en la regulación del tráfico aéreo.
- ADS-B 274. La instalación, integración y pruebas de este Sistema estarán igualmente sometidas a los criterios de normalización.

#### **(vii) Legalidad**

- ADS-B 275. El Sistema deberá someterse a la legislación vigente en cuestión de metrología y calibración de equipos.

#### **(viii) Transición**

- ADS-B 276. Los Sistemas estarán sometidos a un proceso de transición para su correcta entrada en operación.

### **2) Hardware**

- ADS-B 277. Para cada uno de los equipos ofertados se incluirá un estudio sobre la criticidad que soporta a fin de obtener la fiabilidad y disponibilidad requerida al sistema, justificando o no la necesidad de la redundancia de estos.
- ADS-B 278. El Contratista definirá, durante la etapa de diseño, los requisitos de detalle y las capacidades mínimas del equipamiento, que se reflejarán en el documento de "Arquitectura del Sistema".
- ADS-B 279. Todos los componentes del Sistema deberán ser productos de producción actuales.
- ADS-B 280. Todos los componentes del Sistemas deberán estar en la lista de UL o marcado CE y/o similares.
- ADS-B 281. Todos los componentes dentro del Sistema deberán ser de una alta calidad profesional de fabricantes reconocidos.
- ADS-B 282. Todos los componentes del Sistema, cuando sea razonablemente posible, deberán ser fabricados por el mismo fabricante.
- ADS-B 283. El hardware deberá ser comercial, de vanguardia y de calidad comercial comprobada.
- ADS-B 284. **Recomendación.** Para garantizar la disponibilidad comercial local de los servicios de mantenimiento y piezas de repuesto, sería preferible que las computadoras ofrecidas sean de una marca y un tipo de uso común en Honduras.

- ADS-B 285. El hardware provisto deberá ser modular, lo que permitirá el reemplazo fácil de tarjetas, placas y componentes sin conexiones rígidas (es decir, mediante conexiones rápidas, conexiones de enchufes, etc.).
- ADS-B 286. El hardware provisto deberá estar disponible comercialmente, con múltiples opciones para piezas de repuesto siempre que sea posible. El hardware único y personalizado no será aceptable.
- ADS-B 287. El hardware deberá estar diseñado y fabricado para interactuar con los componentes estándar, incluidos los racks instalados dentro de los shelter o las salas de comunicaciones, estanterías, hardware de soporte (tornillos, pernos, tuercas, clips, etc.), interfaz de cable, conectores, conjuntos de cableado, etc.
- ADS-B 288. El hardware incluirá, cuando corresponda, indicadores (luces, LED, etc.) para indicar encendido, actividad del sistema, falla del sistema y problemas del sistema, así como indicadores discretos apropiados para cada dispositivo y clase de dispositivo.
- ADS-B 289. El hardware que incluye un procesador como un PC deberá ser capaz de detenerse, iniciarse y reiniciarse remotamente.
- ADS-B 290. El hardware deberá estar adecuada y claramente etiquetado como mínimo con el nombre del fabricante, el número de producto, el número de serie y la fecha de fabricación y el número de activo.
- ADS-B 291. En caso de extravío de unidades intercambiables, no se causarán daños al equipo y se detallarán los métodos de protección empleados para ello.
- ADS-B 292. Todos los datos de hardware se coordinarán con los planos de diseño, las listas de materiales y los informes de cantidades.
- ADS-B 293. Se proporcionará hardware con licencia completa para su uso en el entorno operativo.
- ADS-B 294. Los componentes, software y tecnologías que se emplearán en el diseño deberían estar bien probados y cumplir con los estándares abiertos internacionales y definidos por la industria.
- ADS-B 295. La provisión del equipo (hardware, software, middleware, firmware, etc.) y los materiales deben ser de estándares internacionales e industriales definidos.
- ADS-B 296. El equipo y los materiales que se instalarán y suministrarán deben ser de los últimos modelos/estándares antes de la entrega, y estas deberán ser fácilmente actualizables a los nuevos estándares en uso en cualquier momento.
- ADS-B 297. Todos los sistemas deberían operar bajo las condiciones ambientales de Honduras.

### 3) Software

- ADS-B 298. Los paquetes de software deberán tener documentación de registro y licencia archivada indicando que el Aeropuerto es el propietario del software.
- ADS-B 299. Se proporcionará un software con licencia completa para su uso en el entorno operativo.
- ADS-B 300. El software desarrollado tendrá licencia para el aeropuerto.
- ADS-B 301. Esta licencia incluirá todo el ejecutable, la biblioteca, los objetos y el código fuente necesarios para mantener y modificar el producto entregado.
- ADS-B 302. Esta información se entregará en una unidad de almacenamiento extraíble.
- ADS-B 303. Se incluirán todos los compiladores, herramientas, utilidades, etc. necesarios para crear el código ejecutable.
- ADS-B 304. Se deberán proporcionar licencias comerciales continuas del software.
- ADS-B 305. El soporte del software se otorgará dentro de los términos de la garantía.
- ADS-B 306. Todas las interfaces de usuario de software usarán el idioma español como predeterminado.
- ADS-B 307. El Sistema manejará las fechas usando el calendario gregoriano.
- ADS-B 308. El soporte de software incluirá actualizaciones a versiones más nuevas de software cuando corresponda.
- ADS-B 309. Se deberá proporcionar un Kit de desarrollo de software con cada aplicación.
- ADS-B 310. El Sistema se basará en TCP/IP salvo excepciones justificables y será capaz de soportar este entorno.
- ADS-B 311. Todos los componentes del Sistema serán redundantes para garantizar la continuidad del servicio.
- ADS-B 312. Desde el cableado multi ruta hasta los conmutadores y módulos de procesamiento de datos y las estaciones de trabajo intercaladas en dispositivos conmutadores, la instalación deberá estar protegida para que ninguna falla de componente único pueda "comprometer" el servicio en general.
- ADS-B 313. **Recomendación.** El equipamiento se deberá instalar, a ser posible, con circuitos de suministro de energía independientes para garantizar un mayor nivel de redundancia del sistema, y dispondrá del respaldo de UPS y Generador.

- ADS-B 314. El Sistema deberá diseñarse e implementarse en base a una arquitectura de LAN de alta velocidad con el rendimiento de red más rápido posible, utilizando las tecnologías de red LAN de vanguardia.
- ADS-B 315. El Sistema estará diseñado para ser completamente redundante y flexible a la vez que proporciona flexibilidad y escalabilidad.
- ADS-B 316. Los diferentes segmentos de la LAN Ethernet conmutada deberán tener la posibilidad de configurarse para diferentes cantidades de tráfico, a fin de emparejar económicamente la velocidad con la necesidad.
- ADS-B 317. El ancho de banda ofrecido por la red Ethernet conmutada deberá permitir la integración de nuevas funciones y aplicaciones en la LAN.
- ADS-B 318. El software deberá ser de 64 bits y basarse en una arquitectura de sistema abierta.
- ADS-B 319. El software se diseñará utilizando un enfoque modular, en un entorno de desarrollo comúnmente disponible.
- ADS-B 320. El código y la funcionalidad del software deberán estar bien documentados para facilitar el mantenimiento por personal que no sea el programador original.
- ADS-B 321. Una licencia de usuario único para desarrollo y cualquier herramienta/utilidades necesarias durante el desarrollo, se incluirán en la propuesta como un elemento entregable.
- ADS-B 322. No se permitirán rutinas de lenguaje de ensamblaje personalizado sin el permiso específico del responsable de diseño del Aeropuerto.
- ADS-B 323. El software suministrado será la última versión lanzada con todos los parches del fabricante aplicados.
- ADS-B 324. Deberá entregarse todo el sistema requerido y el software base para un sistema completamente funcional.
- ADS-B 325. Cada proceso se identificará por el nombre genérico y comercial.
- ADS-B 326. El software provisto para operar el Sistema deberá entregarse en un formato listo para ejecutarse, que incluya todos los programas y documentación de servicios públicos necesarios.
- ADS-B 327. El software deberá usar componentes estándar de la industria.
- ADS-B 328. El software no deberá contener ninguna interfaz o componente propietario (a ser posible).

- ADS-B 329. El software deberá usar software de desarrollo de aplicaciones estándar de la industria, como Java, C ++, CORBA y XML.
- ADS-B 330. El Contratista indicará qué software de desarrollo de aplicaciones se ha utilizado, para la revisión de INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 331. Todo el software suministrado se sincronizará con una fuente de protocolo de tiempo de red (NTP) que será parte del sistema.
- ADS-B 332. La configuración del Sistema, como se describió anteriormente, será mediante una aplicación de software propietario aplicable al proveedor seleccionado, que requerirá la aprobación de INSEP(AHAC)/COCESNA de diseño del Aeropuerto.
- ADS-B 333. Este software de aplicación deberá instalarlo el Contratista de sistema y solo podrá accederse con niveles autorizados de privilegios de usuario.

### **3.09 Requisitos de Gestión del Proyecto**

- ADS-B 334. El contratista deberá entregar el Plan General del Proyecto que deberá ser validado.
- ADS-B 335. Para la realización del Plan General del Proyecto se utilizará como herramienta Microsoft Project o la herramienta indicada por el Aeropuerto y INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 336. El desglose y grado de detalle de: actividades, tareas, subtareas a desarrollar, suministros y documentos a entregar, reuniones con usuarios, de seguimiento y control, hitos del proyecto, programa de certificaciones, etc., será el necesario para llevar a cabo el seguimiento y control del proyecto de forma satisfactoria, tal como se acuerde con el Aeropuerto y el INSEP(AHAC)/COCESNA.
- ADS-B 337. Las fechas de finalización de la instalación de los sistemas, la puesta en marcha de los mismos, congelación de versiones, tal y como se concretan en este documento, serán esenciales para garantizar el adecuado seguimiento. A tal efecto, la propuesta de planificación del proyecto y metodología de trabajo para la gestión del proyecto, deberá concretarse por el adjudicatario y ser validada.
- ADS-B 338. En esta propuesta, deberá especificarse como mínimo: el nivel de detalle de la planificación, la frecuencia de actualización, el tipo de informes generados periódicamente y los métodos de participación de la misma.
- ADS-B 339. Para el seguimiento de este proyecto se establecerá una reunión mensual.

- ADS-B 340. Estas reuniones, previas a la certificación de los trabajos y productos de entrega, consistirán en una revisión y evaluación de los trabajos realizados en curso y la revisión de los trabajos a realizar en el período siguiente.
- ADS-B 341. Las actividades de control, por medio de estas reuniones de seguimiento, implicarán el seguimiento y reporte de la siguiente documentación:
- El Plan de Proyecto;
  - El estado de las incidencias;
  - Los riesgos detectados;
  - El estado de los cambios (Requisitos, Plan, etc.).
- ADS-B 342. Independientemente de las reuniones de seguimiento, y en línea de lo especificado, los informes de progreso deberán realizarse periódicamente, con la frecuencia validada con el Director del Proyecto, plasmándose en documentos de seguimiento del Proyecto.
- ADS-B 343. Previo a las reuniones de coordinación se enviará la última versión del informe de progreso.

### 3.10 Requisitos de Gestión de Calidad

- ADS-B 344. El Contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de la Calidad para los trabajos objeto de estas especificaciones.
- ADS-B 345. Los conceptos que se deberán gestionar, siempre adaptados a la naturaleza de los trabajos, se reflejan en los siguientes puntos:
- Las actividades de calidad a realizar (normales o extraordinarias);
  - Los estándares a aplicar;
  - Los productos a revisar;
  - Los procedimientos a seguir en la obtención de los distintos productos;
  - La normativa para informar de los defectos detectados a sus responsables y realizar el seguimiento de los mismos hasta su corrección.
- ADS-B 346. El establecimiento del Plan de gestión de Calidad deberá abarcar todas las fases de los trabajos definidos para el desarrollo de este Sistema.
- ADS-B 347. El control de calidad del Sistema y documentos a entregar, es uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta en el desarrollo de los trabajos. No se aceptarán los sistemas (proyectos) ni ningún documento intermedio, para su revisión, sin que antes hayan sido verificados por un equipo de calidad, de acuerdo con las instrucciones definidas en el propio Plan.
- ADS-B 348. Si en la organización del Contratista ya existe un Sistema de Calidad, el específico para este desarrollo, deberá ser coherente con el mismo, completándolo en los aspectos no contemplados relativos a normas particulares relacionadas con este sistema.



- ADS-B 349. Si no existiese un Sistema de Calidad en la organización del Contratista, se basará en los siguientes estándares:
- E-EN-ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad y/o estándares similares – Requisitos;
  - UNE-EN-ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad y/o estándares similares – Fundamentos y Vocabulario;
  - UNE-EN-ISO 9004:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad y/o estándares similares – Recomendaciones para la mejora del desempeño.
- ADS-B 350. El equipo de calidad participará en la revisión de los productos desarrollados, para determinar si son conformes o no a los procedimientos, normas o criterios especificados, siendo totalmente independiente del equipo de trabajo.
- ADS-B 351. Las actividades a realizar por el grupo de gestión de calidad estarán dirigidas a:
- Identificar las posibles desviaciones en los estándares aplicados, así como en los requisitos y procedimientos especificados.
  - Comprobar que se han llevado a cabo las medidas preventivas o correctivas necesarias.
- ADS-B 352. En las Ofertas se describirán los medios, metodología y procedimientos con los que cuenta el oferente para garantizar y para aplicar los procesos de garantía de calidad.
- ADS-B 353. El adjudicatario del Contrato establecerá los medios de aseguramiento de calidad para la realización de los trabajos considerados y que sean necesarios.
- ADS-B 354. Las acciones a acometer por el equipo de garantía de calidad se extenderán al conjunto de actividades de todo el desarrollo.
- ADS-B 355. Con objeto de verificar el cumplimiento por el Contratista de lo establecido en este Plan, se podrá requerir la presentación de las evidencias y/o registros de la calidad generados en el desarrollo de los trabajos del equipo de calidad del adjudicatario.
- ADS-B 356. Las responsabilidades de este Grupo de Garantía de Calidad serán:
- La implantación de un Plan de Garantía de Calidad;
  - La realización de las revisiones y auditorías;
  - La realización de las pruebas formales y de aceptación;
  - La realización de las inspecciones de la documentación que se genere a lo largo de todo el ciclo de vida;
  - El control de subcontratistas y suministradores.

### 3.11 Requisitos de Gestión de Riesgos

- ADS-B 357. En el desarrollo del Sistema y dentro de la gestión del proyecto, se llevará un registro por parte del Contratista, con los riesgos detectados tanto por él mismo como por parte de la construcción.
- ADS-B 358. Cada riesgo será categorizado con una criticidad y un color asociado.
- ADS-B 359. Se tendrá para cada riesgo detectado un Plan de Mitigación que se deberá validar por ambas partes.
- ADS-B 360. Durante las reuniones de seguimiento, se revisará esta lista de riesgos para incluir nuevos, ver si se ha cambiado su criticidad o ya no afecta al proyecto.
- ADS-B 361. En cuanto se produzcan las condiciones que refleja ese riesgo, se deberá ejecutar al plan de mitigación asociado.

### 3.12 Requisitos de Gestión de Configuración

- ADS-B 362. El Contratista deberá realizar un Plan de Gestión de la Configuración junto con una Especificación de la Configuración, que se irá actualizando para cada una de las fases del proyecto, con el fin de tener un control constante de la Configuración del Sistema.
- ADS-B 363. El Contratista deberá asumir con respecto a la Gestión de Configuración, al menos, los siguientes trabajos:
- Identificar la configuración y todos sus ítems;
  - Establecer y gestionar las líneas básicas;
  - Controlar la configuración hasta la finalización del período de garantía;
  - Auditar y revisar la configuración;
  - Informar del estado de la configuración manteniendo un historial;
  - Informar a todos los grupos participantes en el proyecto de los cambios que se produzcan a cualquier nivel;
  - Gestionar todos los cambios por medio de peticiones, evaluaciones o implantaciones;
  - Actualizar toda la documentación afectada por cualquier tipo de cambio;
  - Mantener actualizada una base de datos de cambios, con soporte informático, para todo el Proyecto.
- ADS-B 364. Si existieran versiones, el Contratista de este Sistema deberá asegurarse de:
- Establecer una planificación para cada versión;
  - Determinar los contenidos de cada versión;
  - Realizar la documentación completa de cada versión.

ADS-B 365. Se usará un procedimiento para el Control de Cambios aplicable a los productos entregables (hardware, software, documentación, etc.) el cual contendrá, al menos, los siguientes elementos:

- Identificación de la necesidad del cambio (mejora, adaptación o error);
- Realización de una Propuesta de Cambio (PC);
- Registro informático de la Petición de Cambio;
- Preparación del Informe de la Evaluación del Cambio y distribución a los evaluadores;
- Evaluación del cambio;
- Comunicación del resultado de la evaluación;
- Realización del cambio;
- Seguimiento de la realización de los cambios.

### 3.13 Requisitos de Seguridad TIC

#### 1) Seguridad Física:

ADS-B 366. El Sistema deberá estar adecuadamente asegurado con puertas que se puedan cerrar, con Control de Acceso y los racks accesibles con llave, para que puedan permitir que solo los usuarios autorizados accedan a los servidores.

ADS-B 367. Las cámaras de CCTV deberán registrar, no solo el “*shelter*”, en caso de instalación en ubicación remota, sino también los accesos a este, dentro de lo posible.

#### 2) Seguridad Lógica:

ADS-B 368. La red deberá estar protegida con hardware y software de seguridad, como firewalls, VPN, encriptación, etc.

ADS-B 369. El sistema deberá proporcionar una pista de auditoría de todas las transacciones.

ADS-B 370. La pista de auditoría en forma de informe, indicará los cambios que se produjeron en la configuración del Sistema y contendrá la fecha y hora del cambio, la identificación del usuario que realizó el cambio y el contenido del registro modificado.

ADS-B 371. Todos los parámetros de seguridad del sistema deberán ser configurables por el administrador del sistema.

### 3.14 Requisitos de Seguridad y Salud

ADS-B 372. El contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud, para la realización del proyecto y durante el tiempo que este dure.

ADS-B 373. Se basará en las Normativa existente respecto a riesgos laborales, y más concretamente en la instalación específica que debe cubrir.

- ADS-B 374. Se describirán las instalaciones y obras a desarrollar, con un estudio de las medidas de seguridad y salud necesarias para la ejecución de dichas instalaciones/obras, que se llevarán a cabo en el interior o exterior de las dependencias a las que se refiere.
- ADS-B 375. Se deberán de evaluar los posibles riesgos laborales, para la seguridad y salud de los trabajadores que deben realizar las instalaciones y los riesgos a terceros. Habrá que tener en cuenta que estas instalaciones se realizan en lugares donde hay trabajando personas ajenas a la instalación.
- ADS-B 376. La evaluación de riesgos laborales para la seguridad y salud se realizará al comienzo de la instalación, y será revisado y aprobado antes del inicio de la instalación/suministro por parte del Aeropuerto.

### 3.15 Requisitos de Verificación, Validación y Pruebas

La fase de pruebas es crítica para la correcta implantación del Sistema por ello el sistema deberá superar como mínimo las siguientes fases de pruebas:

#### 1) Pruebas en Fabrica

- ADS-B 377. Como hito final del desarrollo del Sistema, se establecerá una fase de Pruebas en Fábrica (FAT, “*Factory Acceptance Test*”) que permitirá verificar el correcto funcionamiento unitario del sistema, antes de abandonar el lugar de desarrollo.
- ADS-B 378. El calendario de pruebas se establecerá con la validación del Aeropuerto, y el personal necesario estará presente en las pruebas.

#### 2) Pruebas de Integración

- ADS-B 379. Las Pruebas de Integración deberán contemplar a su vez, al menos, las siguientes pruebas:
- Pruebas de interfaces externas de los sistemas (repetición de las realizadas en fábrica);
  - Pruebas de conectividad físicas;
  - Pruebas entre sistemas, donde se comprobará el intercambio de información entre el sistema y los otros sistemas de forma individualizada.

#### 3) Pruebas en Emplazamiento

- ADS-B 380. Será obligatorio para el Contratista realizar Pruebas de Aceptación en Emplazamiento (SAT, “*Site Acceptance Test*”) y colaborar con el personal de aeropuerto en la coordinación y verificación de las mismas.
- ADS-B 381. Estas pruebas se desarrollarán sobre el Sistema, en el entorno previsto para producción.
- ADS-B 382. El equipo asignado para la realización de las pruebas deberá estar compuesto como mínimo por un ingeniero de sistemas y un delegado para el aseguramiento de la calidad.

ADS-B 383. En cada una de las fases de pruebas, se deberá contar con la siguiente documentación, que será aportada por el contratista y validada por el Aeropuerto:

- Plan de pruebas.
- Protocolos de Pruebas.
- Informe de Pruebas.

ADS-B 384. El Contratista será responsable de la realización de dichas actividades y coordinará con el Aeropuerto o entidades delegadas, la realización de las mismas.

ADS-B 385. El personal asignado por el Contratista para realizar el aseguramiento de la calidad será encargado de presenciar las pruebas, emitir los informes y velar por la trazabilidad de las incidencias.

### 3.16 Requisitos de Despliegue

Para poder ejecutar el despliegue de la versión de la aplicación que se usará para las pruebas de aceptación de los Sistemas, se necesitarán cumplir los siguientes requisitos previos:

ADS-B 386. El Plan de Instalación del Sistema incluirá las distintas versiones que se usarán en el desarrollo de los Sistemas y la versión que se usará en el despliegue, cumpliendo también con todos los requisitos de Gestión de Configuración que afectan a cualquier versión que se instale en el entorno de producción.

ADS-B 387. Se deberá presentar el certificado de Pruebas en Fábrica de la versión a instalar.

ADS-B 388. Se deberá realizar la instalación previa de todo el equipamiento, torre y obra civil necesarios para el despliegue.

ADS-B 389. Se deberá presentar el certificado de pruebas de integración con los otros sistemas con los que tiene que interactuar el sistema.

ADS-B 390. Se deberán realizar las pruebas de instalación de la versión desplegada y generar el informe de esas pruebas.

ADS-B 391. Se deberá presentar el Informe de disponibilidad de la configuración de red solicitada al instalador de la red de comunicaciones.

ADS-B 392. Se deberá presentar el certificado de pruebas de instalación en producción.

ADS-B 393. Cualquier cambio en la versión instalada en producción, deberá seguir los requisitos de gestión de configuración recogidos en estas especificaciones, incluyendo planes de regresión y de solución de todos los defectos detectados.



ADS-B 402. En la tabla incluida debajo, se especifican los requisitos mínimos de disponibilidad para los elementos del sistema:

<i>Elemento del sistema</i>	<i>Disponibilidad (%)</i>
<b>EQUIPOS</b>	99,99
<b>PUESTOS DE OPERADOR</b>	99,00
<b>OTROS ELEMENTOS DE CAMPO</b>	99,99

Tabla 1: Especificaciones de requisitos mínimos de disponibilidad de los elementos

### 3.19 Requisitos de Documentación

#### 1) Requisitos Generales:

##### (i) Redacción:

ADS-B 403. Todos los documentos deberán estar escritos en idioma español.

ADS-B 404. Para cualquier documento del proyecto, el Contratista deberá fijar el tipo y tamaño de letra, interlineado, márgenes, cabeceras, pies, presentación de títulos de apartados y cualquier parámetro que defina el estilo de los documentos.

ADS-B 405. Todo documento, deberá contener, al menos, los siguientes elementos:

- Una portada común para todo el proyecto incluyendo: Proyecto, Título, Código, Fecha de edición, Logotipo de Aeropuerto;
- Una hoja de distribución;
- Hoja de control.

ADS-B 406. Toda página de un documento deberá tener como mínimo: código, fecha, número de página, cambio que la afecta, proyecto y título.

ADS-B 407. Todo documento, deberá contener un capítulo inicial con el siguiente contenido: Objeto, Alcance Identificación, Estructura del documento, Documentación de referencia, Definiciones, Siglas y abreviaturas

##### (ii) Presentación:

ADS-B 408. La documentación deberá editarse con los programas de Microsoft-Office, debiendo estar integrados en un solo documento tanto el texto como figuras, calendarios, etc.

ADS-B 409. Para las hojas de los documentos, se deberá utilizar el formato DIN A4, pudiéndose utilizar DIN A3 si el tamaño de dibujos o tablas así lo justificaran.

- ADS-B 410. Todo documento deberá tener un código único que lo identifique unívocamente.
- ADS-B 411. Cuando un documento no cumpla con los requisitos de documentación, deberá ser modificado por el Contratista tantas veces como sea necesario hasta que cumpla con dichos requisitos.
- ADS-B 412. Cuando el contenido de un documento sufra cambios en conceptos, estrategias o elementos básicos, el Contratista deberá generar una nueva versión.
- ADS-B 413. Todo cambio a un documento se deberá realizar siguiendo los procedimientos establecidos para ello y aprobados por el Aeropuerto.
- ADS-B 414. La forma de entrega y la persona de contacto se definirá en el momento de iniciar los trabajos.
- ADS-B 415. Los requisitos de documentación también se deberán adaptar a las necesidades que requiera el INSEP(AHAC)/COCESNA.

**(iii) Aprobación de la documentación:**

- ADS-B 416. El Contratista elaborará y archivará el documento, enviando las copias establecidas para su aprobación.
- ADS-B 417. Se revisará la documentación en un plazo no superior a 30 días y, caso de ser aprobada, lo notificará al Contratista. Pero en caso de ser rechazada, lo notificará al Contratista indicando de forma detallada las discrepancias y las acciones correctoras que se requieren.
- ADS-B 418. En caso de estar de acuerdo, el Contratista implantará las correcciones requeridas y enviará los cambios, comenzando de nuevo el procedimiento con la salvedad de que las posibles discrepancias se tratarán en reunión o en la siguiente revisión formal.
- ADS-B 419. En caso de estar en desacuerdo, el Contratista enviará comentarios para su aprobación o para generar nuevas discrepancias que serán tratadas en reunión o en la siguiente revisión formal.

**2) Lista de documentación a entregar en el desarrollo del sistema.**

- ADS-B 420. El Contratista deberá proveer, al menos, la siguiente información:
- **Plan General del Proyecto;**
  - **Plan de Gestión de Calidad;**
  - **Plan de Configuración;**
  - **Plan de Gestión de Documentación;**
  - **Plan de Seguridad y Salud;**
  - **Plan de Pruebas y Protocolos de Pruebas;**
  - **Plan de Instalación;**
  - **Plan de Formación;**



- **Plan de Mantenimiento;**
- **Plan de seguridad informática;**
- **Plan de explotación;**
- **Estudio previo instalación de elementos de campo;**
- **Diseño de la Instalación.** Incluyendo:
  - Memoria descriptiva de la instalación;
  - Planos detallados de todas las instalaciones realizadas, que permitan la identificación individual con el grado de detalle descrito en estas especificaciones o en actas realizadas. Se entregarán por parte del contratista en soporte papel en formato a determinar y en soporte electrónico, AutoCad - para su posterior mantenimiento.
  - Diagramas de conexión e índice perfectamente numerado y con indicación del recorrido (numeración de pines en las regletas de entrada/salida).
  - Planos de los Racks y del equipamiento ADS-B
- **Descripción del Equipamiento.** Incluyendo:
  - Sistemas/Equipos y unidades integrantes del suministro;
  - Arquitectura del Sistema/Equipo;
  - Diagrama de conexión interno y externo;
  - Documentos de entrega de equipos debidamente cumplimentados y firmados;
  - Lista de comprobación de recepción de equipos con el grado de detalle necesario: modelo, cantidad, versión, números de serie, licencias software, etc. En la lista de comprobación se detallan las discrepancias y no conformidades que se observan en relación a los equipos y elementos previstos.
- **Informes de Resultados de Pruebas de Instalación.** Informe de pruebas del sistema. Se adjuntará la relación de pruebas que se han realizado para cada uno de los equipos o elementos que garantiza su funcionamiento individual. Se aportará el documento que acredite que las pruebas se han pasado de forma satisfactoria con la relación de discrepancias y en su caso de no conformidades declaradas. Se aportarán los certificados, y homologaciones oficiales para su adecuación respecto a la normativa y estándares correspondientes. Esta documentación se realizará para cada una de las fases de pruebas: En fábrica, de integración, de campo.
- **Informes de Pruebas en fábrica;**
- **Informes de Inspección de Instalación de Equipos;**
- **Informe de Pruebas de Aceptación;**
- **Manuales Técnicos de Mantenimiento y Operación del Sistema y Equipos;**
- **Especificación de la Configuración y Repuestos;**
- **Documento de especificaciones;**
- **Documentos de análisis y diseño.**

ADS-B 421. El Contratista deberá entregar los manuales y documentos del fabricante que acompañan a cada equipo, necesarios para la explotación del hardware, así como uso y mantenimiento del software de base a adquirir en este expediente.

ADS-B 422. El Contratista presentará matrices de cumplimiento de los estándares exigidos.

### 3.20 Requisitos de Instalación

#### 1) Instalación

- ADS-B 423. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá realizar y llevar a cabo un Plan de Instalación y una Especificación de Diseño de la Instalación (LDEC), para su emplazamiento en el shelter y torre adyacente, que deberá ser aprobado por el Aeropuerto.
- ADS-B 424. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá inspeccionar el emplazamiento para shelter y torre correspondiente.
- ADS-B 425. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá realizar el diseño de la instalación.
- ADS-B 426. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá instalar el sistema, de acuerdo a los requisitos de características generales de los equipos, tras haber realizado la puesta a punto y pruebas de fábrica e integración de los elementos del suministro.
- ADS-B 427. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá instalar los racks, antenas y elementos críticos, en el lugar seleccionado para este sistema.
- ADS-B 428. Para el despliegue e instalación del sistema, el Contratista deberá realizar las pruebas de instalación.



- ADS-B 436. El Contratista deberá cumplir los requisitos de conservación, empaquetamiento, embalaje y señalización especificados en las normas UNE-49-802 y UNE-49-701 y/o estándares similares para todo el material a entregar en el proyecto.
- ADS-B 437. El Contratista deberá preparar el material para la entrega, de forma que quede garantizada su seguridad, la no-destrucción y protección contra la corrosión, deterioro y destroz físico durante embarque y manejo.
- ADS-B 438. El Contratista deberá adjuntar al material la documentación necesaria que describa las condiciones a cumplir durante las acciones antes descritas.

### **3.21 Requisitos de Formación y Entrenamiento**

- ADS-B 439. La formación será proporcionada por el Contratista en las dependencias del Aeropuerto.
- ADS-B 440. Se realizarán adicionalmente visitas al emplazamiento definitivo a fin de efectuar la formación y familiarización con los sistemas en campo.
- ADS-B 441. La formación tendrá que permitir al personal de operaciones y tecnología tener los adecuados conocimientos sobre el sistema antes de su entrada en explotación.
- ADS-B 442. El Contratista deberá prever la formación necesaria para que el personal se encuentre en condiciones de recibir el sistema.
- ADS-B 443. La formación se impartirá en idioma español.

#### **1) Plan de Formación Técnica**

- ADS-B 444. La formación técnica contemplará dos vertientes del sistema, los componentes de la aplicación y las características técnicas de los elementos de campo a fin de que el usuario técnico sea capaz de mantener este sistema durante todo su ciclo de vida.
- ADS-B 445. El Contratista deberá contar con un profesor experto.
- ADS-B 446. La formación se impartirá durante 2 semanas como mínimo a un grupo de un máximo de 6 personas.
- ADS-B 447. Se deberán proveer los Manuales y contenidos de la documentación de los cursos para la Formación Técnica.

#### **2) Plan de Formación Operativa**

- ADS-B 448. A través de esta formación, los usuarios deberán estar capacitados para conocer todas las posibilidades del sistema para operar y gestionar el mismo.

- ADS-B 449. Para todo ello, el adjudicatario deberá contar con un profesor experto.
- ADS-B 450. La formación se impartirá durante 2 semanas como mínimo a un grupo de un máximo de 6 personas.
- ADS-B 451. Se deberán proveer los Manuales y contenidos de la documentación de los cursos para la Formación Operativa.

### 3.22 Requisitos de Repuestos

- ADS-B 452. Se proporcionarán recambios suficientes para el sistema de forma tal que las cifras de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad especificadas puedan mantenerse luego de la emisión del Certificado de Recepción y se demuestre que los repuestos propuestos son suficientes mediante el uso de técnicas apropiadas para proporcionar evidencia a este efecto.
- ADS-B 453. Si se usan los mismos artículos en varias capas, la cantidad de piezas de repuesto será igual a la cantidad más alta indicada para una sola capa.
- ADS-B 454. Si algún equipo o sistema se considera crítico para la misión, se debe respaldar con un modo de espera redundante, intercambiable en caliente.
- ADS-B 455. Los consumibles requeridos deberán seguir las directrices marcadas por OACI para la calidad y las dimensiones.
- ADS-B 456. El Contratista deberán incluir los insumos necesarios para respaldar el sistema antes de la emisión del Certificado de recepción del sistema.
- ADS-B 457. Se debe proporcionar capacidad de repuesto al nivel del 25% de espacio abierto dentro del equipo para agregar tarjetas o componentes adicionales.
- ADS-B 458. El Contratista deberá incluir herramientas y equipos especiales relevantes para fines de prueba y análisis que sean necesarios para el mantenimiento de primera línea.
- ADS-B 459. El suministro de piezas de repuesto se basará en las cifras de confiabilidad probadas del fabricante para el tipo de equipo y reflejará la confiabilidad esperada en el servicio y la ubicación previstos.
- ADS-B 460. La lista de repuestos indicada (se proporciona como "Compra de repuestos") que se debe suministrar deberá ser coherente con las recomendaciones del fabricante para cada elemento, teniendo en cuenta las acciones de mantenimiento correctivas propuestas por los fabricantes.
- ADS-B 461. Las piezas de repuesto se entregarán en su embalaje original, debidamente protegido contra la humedad con agentes deshidratantes o sílice.

- ADS-B 462. Cada juego de repuestos deberá estar etiquetado con su número de parte/nombre y cantidad de repuestos en cada paquete.
- ADS-B 463. El licitador incluirá en la oferta una lista de los módulos, tarjetas y componentes más importantes, indicando su nombre, fabricante, número de parte, cantidad sugerida, precio unitario y precio total, para garantizar el funcionamiento normal del equipo durante los 9 años siguientes la expiración de la garantía.
- ADS-B 464. El licitador deberá garantizar la disponibilidad de todos los repuestos y módulos para el equipo bajo oferta (ambos inclusive y exclusivos de aquellos artículos en la lista de repuestos recomendados) durante 9 años después del vencimiento de la garantía.
- ADS-B 465. Durante el período de garantía, si falla un componente de equipo o equipo completo que no está incluido en la lista de piezas de repuesto recomendadas por el contratista, el Contratista deberá suministrar dicha pieza o componente sin costo adicional, como repuesto, además de las acciones a tomar durante la garantía.
- ADS-B 466. Cualquier pieza de repuesto usada para reemplazar artículos defectuosos durante las fases de instalación y verificación y hasta que el contratista tenga la aceptación final del equipo, se reemplazará sin costo alguno, incluidos los costos de seguro y flete, desde y hacia la fábrica, dentro de los 30 días de la final aceptación.
- ADS-B 467. Todos los recambios se probarán con anticipación para asegurarse de que funcionen correctamente antes de entregarlos.

### 3.23 Requisitos de Equipos de Medida, Prueba y Herramientas

- ADS-B 468. En caso de necesitar equipos de medida o prueba, para alguna de las etapas de prueba dentro del desarrollo del Sistema, se deberá entregar previamente el documento que especifique el equipo en cuestión, así como, para qué se usará y se necesitará disponer de una validación para su uso.
- ADS-B 469. **Recomendación.** Los equipos de medida recomendados para este tipo de sistemas serían los siguientes:
- Voltímetro Digital;
  - Osciloscopio;
  - Analizador de Redes;
  - Medidor de Picos de Potencia;
  - Sensor de Picos de Potencia;
  - Contador de Frecuencia;
  - Accesorios de RF: Acoplador, atenuadores, transiciones y cables.

### 3.24 Requisitos de Intercambiabilidad y Accesibilidad

- ADS-B 470. Se buscará en el diseño del sistema la compatibilidad de partes funcionalmente equivalentes del sistema, para permitir que se puedan intercambiar de forma sencilla.
- ADS-B 471. Se deberá garantizar, para los equipos internos, la disponibilidad de más de un proveedor para el caso de repuesto, siempre cumpliendo las mismas características dentro del diseño.
- ADS-B 472. Se buscará que el equipamiento instalado sea fácilmente reemplazable, montado y puesto en marcha tanto en equipamiento hardware como en el equipamiento de campo si el sistema lo incluyera.

### 3.25 Requisitos de Explotación

- ADS-B 473. El adjudicatario elaborará, como parte fundamental de la documentación a entregar, el Plan de Mantenimiento del Sistema.
- ADS-B 474. Este Plan de Mantenimiento del Sistema deberá contemplar todas las actividades a realizar sobre los componentes, hardware y software, del sistema en los aspectos de Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo.

**Nota 1:** Mantenimiento Preventivo contempla las tareas planificadas que deben realizarse para verificar el estado del sistema, la sustitución preventiva de elementos críticos.

- ADS-B 475. Todas las actuaciones, respecto al mantenimiento de los equipos, se diseñarán para ser realizadas de forma que, no se interfiera la normal operación del centro donde están ubicados físicamente.
- ADS-B 476. Para asegurar tales objetivos de no interferencia con operación normal del centro, el Contratista elaborará los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo adecuados a los equipos hardware instalados.
- ADS-B 477. Un caso especial del mantenimiento preventivo son las calibraciones que deberán realizarse a los equipos.
- ADS-B 478. Estos deben estar acogidos a la Ley de Metrología y deberán soportar unas rutinas de calibración.
- ADS-B 479. El Contratista deberá contemplar en su Plan de mantenimiento estas rutinas de calibración y definir cómo se llevarán a cabo y los requisitos legales a los que se someten.
- ADS-B 480. El Contratista contemplará procedimientos alternativos de calibración que permitan la realización de la misma en el emplazamiento definitivo de los equipos, sin el necesario traslado a laboratorio, con el consiguiente ahorro en tiempo y costes.

- ADS-B 481. Se deberá identificar en el Plan de Mantenimiento todos aquellos elementos reparables o mantenibles, e indicar el procedimiento para su reparación o sustitución.
- ADS-B 482. Los equipos deberán incorporar los medios para facilitar la detección y localización de averías a nivel de unidad reemplazable (UR). Una UR es el elemento más pequeño localizable por medio de diagnóstico y reparable por sustitución.
- ADS-B 483. La sustitución de una UR deberá realizarse poniendo fuera de servicio el mínimo número de funciones.
- ADS-B 484. El Plan de Mantenimiento deberá indicar expresamente la identificación de cada UR y los procedimientos de mantenimiento (correctivo y preventivo) asociados a cada una de las UR.
- ADS-B 485. Las reparaciones que se lleven a cabo durante el periodo de garantía deberán realizarse en el centro donde estén instalados los equipos y si esto no fuera posible, en las instalaciones del Contratista.
- ADS-B 486. Estas reparaciones se ejecutarán con los equipos desconectados del Sistema Operacional.

### 3.26 Requisitos Medioambientales

- ADS-B 487. El coste de todas las medidas que la empresa tenga que adoptar, a fin de dar cumplimiento a las obligaciones medioambientales establecidas en esta cláusula o a cualesquiera de las obligaciones con trascendencia medioambiental que fueran exigibles a su actividad por la normativa vigente, será sufragado por la empresa, salvo que explícitamente se establezca en las condiciones particulares del contrato cualquier régimen de asignación de costes diferente.
- ADS-B 488. Cualquier incidente que pueda tener repercusión medioambiental ocasionado por la empresa en el desarrollo del presente contrato, será comunicado inmediatamente a INSEP(AHAC)/CO-CESNA a través del cauce establecido al efecto, por cualquier medio que permita tener constancia de su recepción, con independencia de que la empresa adopte todas las medidas a su alcance que exija la normativa vigente y la gravedad de la situación.
- ADS-B 489. En el caso de que la actividad desarrollada por la empresa, en virtud del presente desarrollo, genere residuos de cualquier naturaleza en las zonas adscritas al aeropuerto, para el cumplimiento de sus fines, y específicamente en aquellas áreas que hayan sido cedidas para el desarrollo de la actividad de la empresa, la empresa no abandonará residuos de cualquier naturaleza en las instalaciones, terrenos, canalizaciones de agua, redes de drenaje ni formará vertederos.



- ADS-B 490. En el caso de que la actividad desarrollada por la empresa, en virtud del presente desarrollo, genere residuos de cualquier naturaleza en las zonas adscritas al aeropuerto, para el cumplimiento de sus fines, y específicamente en aquellas áreas que hayan sido cedidas para el desarrollo de la actividad de la empresa, la empresa almacenará los residuos en shelters adecuados a la naturaleza de los mismos, no pudiendo almacenarlos sobre terrenos, canalizaciones de agua, redes de drenaje, etc., con el fin de evitar la contaminación del terreno, medio hídrico o las redes de aguas, la aparición de malos olores y el impacto visual.
- ADS-B 491. En el caso de que la actividad desarrollada por la empresa, en virtud del presente desarrollo, genere residuos de cualquier naturaleza en las zonas adscritas al aeropuerto, para el cumplimiento de sus fines, y específicamente en aquellas áreas que hayan sido cedidas para el desarrollo de la actividad de la empresa, la empresa recogerá los derrames de residuos, para lo cual dispondrá de medios personales y materiales necesarios y adecuados.
- ADS-B 492. En el caso de que la actividad desarrollada por la empresa, en virtud del presente desarrollo, genere residuos de cualquier naturaleza en las zonas adscritas al aeropuerto, para el cumplimiento de sus fines, y específicamente en aquellas áreas que hayan sido cedidas para el desarrollo de la actividad de la empresa, la empresa gestionará sus residuos por su cuenta.
- ADS-B 493. El contratista deberá hacer frente a cualquier regulación que se considere necesario cumplimiento en el entorno del aeropuerto referida a las condiciones medioambientales.

### **3.27 Requisitos de Estructura y Contenido de la Oferta**

- ADS-B 494. La oferta que se deberá entregar por parte del Oferente tendrá una estructura mínima con los capítulos siguientes:
- Plan General del Proyecto seguimiento y actualizaciones;
  - Análisis y Diseño del Sistema;
  - Estudio previo instalación de elementos de campo;
  - Construcción del Sistema;
  - Listado del equipamiento de producción;
  - Plan de pruebas en fábrica;
  - Plan de transición (para las modificaciones en otros sistemas);
  - Implantación y aceptación del sistema;
  - Instalación y plan de pruebas;
  - Plan de pruebas de integración de la versión en escenario de explotación;
  - Infraestructuras e instalaciones necesarias;
  - Programa de suministros;
  - Programa de reuniones con usuarios;
  - Programa de reuniones de seguimiento del proyecto;
  - Gestión del proyecto.



ADS-B 507. Se garantizarán las características de precisión, tolerancia, etc. definidas en las características de los equipos durante el periodo de vida de los mismos.

### **3.30 Requisitos de Puesta en Servicio**

ADS-B 508. El Contratista dará por finalizado los trabajos sobre estos sistemas por medio de un acto formal de transferencia al Aeropuerto, recogido en un procedimiento interno de Calidad que se facilitará al Contratista.

ADS-B 509. El procedimiento consistirá, básicamente, en recopilar toda la documentación del Sistema y pruebas realizadas en un documento resumen que garantiza que el sistema objeto de la transferencia cumple todos los requisitos establecidos para su entrada en explotación por el Aeropuerto.

ADS-B 510. El Contratista deberá preparar toda esta documentación y actuaciones que se derivan de estas especificaciones.

### **3.31 Requisitos de Datos Configurables**

ADS-B 511. Deberán poder ser configurados y potencialmente modificados, durante la vida de los sistemas, tanto los parámetros de configuración ADS-B en sí como los parámetros del Sistema de Gestión y Monitoreo.

### **3.32 Requisitos de Conexión a Redes de Suministros**

ADS-B 512. La energía y comunicaciones necesarias para estos sistemas serán entregadas de acuerdo a la Normativa aplicable en Honduras.

ADS-B 513. La conexión a la Red del Aeropuerto, provista por INSEP(AHAC)/COCESNA, se realizará con un cable de conexión al menos Cat 6, de al menos 4 metros.

ADS-B 514. La conexión a la Red de Energía se realizará según los voltajes propios de la instalación realizada por el equipo tercero.

----- FINAL DEL DOCUMENTO -----