



SAM/IG/4-NI/17  
12/10/09  
*Español únicamente*

**Organización de Aviación Civil Internacional  
Oficina Regional Sudamericana**

**CUARTO TALLER/REUNIÓN DEL GRUPO DE IMPLANTACIÓN SAM (SAM/IG/4)  
PROYECTO REGIONAL RLA/06/901**

**Lima, Perú, 19 al 23 de octubre de 2009**

**Cuestión 6 del  
Orden del Día:**

**Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal**

**PLANES DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS  
CNS EN ECUADOR**

(Presentada por Ecuador)

**RESUMEN**

Esta nota de información presenta el "*Plan de acción para las mejoras CNS en el corto y mediano plazo para las operaciones en ruta y área Terminal*" correspondiente a la Administración Aeronáutica de Ecuador.

**Referencias:**

- Informes SAM/IG/2 y SAM/IG/3; y
- Nota OACI Lima LN 3/24.1 – SA 276.

**1. Antecedentes**

1.1 Como seguimiento a la Conclusión SAM/IG/3-5 (*Planes de implantación por estado sobre las mejoras de los sistemas CNS a corto y mediano plazo*), y a solicitud de la Oficina Regional Sudamericana mediante Nota LN 3/24.1 – SA 276, la Administración Aeronáutica de Ecuador presenta como adjunto a esta nota informativa el Plan de Acción de la Mejoras CNS correspondiente.

**2. Acción Sugerida**

2.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de la información presentada.

-----

**APENDICE**



**REPÚBLICA DEL ECUADOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL**

Buenos Aires Oe-53 y 10 de Agosto – Telfs. 02-252 1600 / 02-252 1226  
P. O. BOX 17-01-2077  
Quito-Ecuador

**ELECTRÓNICA**

**GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA**

**PLAN DE ACCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS CNS PARA  
SATISFACER LOS REQUISITOS OPERACIONALES A CORTO Y MEDIANO PLAZO  
PARA LAS OPERACIONES EN RUTA Y ÁREA TERMINAL**

**OCTUBRE 2009**

## INDICE

1.	Objetivo .....	3
2.	Alcance .....	3
3.	Análisis de la situación actual CNS .....	3
3.1	Comunicaciones .....	4
3.1.1	Servicio fijo aeronáutico .....	4
3.1.2	Servicio móvil aeronáutico .....	5
3.1.3	Servicio de radiodifusión .....	6
3.1.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea .....	7
3.2	Servicio de Navegación .....	7
3.3	Servicio de Vigilancia.....	8
4.	Planes y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS .....	9
4.1	Introducción .....	9
4.2	Comunicaciones .....	9
4.2.1	Servicio Fijo Aeronáutico .....	9
4.2.2	Servicio Móvil Aeronáutico.....	10
4.3	Servicio de Navegación .....	11
4.4	Servicio de vigilancia.....	13
5.	Mejoras a introducir en Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (Concepto CNS/ATM.....	15
5.1	Introducción .....	15
5.2	Comunicaciones .....	16
5.2.1	Servicio fijo aeronáutico .....	16
5.2.2	Servicio móvil aeronáutico .....	16
5.2.3	Servicio de Radiodifusión.....	17
5.2.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea .....	17
5.3	Servicio de Navegación .....	17
5.4	Servicio de Vigilancia.....	17

## SISTEMAS DE COMUNICACIONES, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA

### PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAMIENTO

#### 1. Objetivo

1.1 Dentro del marco del Plan Mundial de Navegación Aérea, este plan de acción describe las acciones a emprender para la implantación de las mejoras de los sistemas CNS con el fin de apoyar las operaciones en ruta y área terminal a corto y mediano plazo.

1.2 Para cumplir con este objetivo, se ha efectuado un análisis y diagnóstico de la situación actual de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal a corto y mediano plazo.

1.3 Tomando en cuenta el estado de funcionamiento de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal para corto y mediano plazo, así como los planes de implantación regionales de los nuevos sistemas CNS aprobados por el GREPECAS, se presentan los planes de acción para las mejoras de los sistemas CNS en apoyo a las operaciones en ruta y área terminal.

#### 2. Alcance

2.1 Este documento considera los planes de acción para las implantaciones a corto y mediano plazo, respectivamente, hasta 2010 y entre 2011 y 2015, tal como lo indican las orientaciones contenidas en el Plan Mundial de Navegación Aérea dentro del marco de este trabajo.

#### 3. Análisis de la situación actual CNS

Dentro de la organización del espacio aéreo del Ecuador, se tienen los siguientes servicios de Control de Tránsito Aéreo en lo que se refiere a ruta y áreas terminales:

##### Áreas Terminales (TMA)

No.	Nombre	Ciudad o Sitio	Internacional o Nacional
1	Cuenca	Cuenca	Nacional
2	Guayaquil	Guayaquil	Internacional
3	Machala	Machala	Nacional
4	Manta	Manta	Internacional
5	Nueva Loja	Nueva Loja	Nacional
6	Quito	Quito	Internacional
7	Pastaza	Shell Mera	Nacional

##### Rutas (FIR/UIR)

No.	Nombre	Ciudad o Sitio	Internacional o Nacional
1	Guayaquil ACC-1	Guayaquil	Internacional
2	Guayaquil ACC-2	Guayaquil	Nacional

### 3.1 **Comunicaciones**

#### 3.1.1 **Servicio fijo aeronáutico**

##### *Servicios convencionales*

3.1.1.1 AFTN: El sistema AFTN, actualmente en servicio, fue instalado y entró en operación en septiembre de 1996. Su configuración es en estrella, con centro en Quito, pues es aquí donde se encuentra instalado el Conmutador Automático de Mensajes.

Las estaciones AFTN que mantienen circuitos con el Conmutador son todos los aeropuertos y estaciones operativas, incluyendo los circuitos internacionales con Lima, Bogotá y Maiquetía a través de la REDDIG.

También dispone de dos Bancos de Datos, NOTAM y OPMET, en una sola plataforma de hardware y compartiendo algunas informaciones de base, por lo que está conectado con un solo circuito al Conmutador de Mensajes. Se dispone de Administradores de los Bancos en Guayaquil (NOTAM) y Quito (OPMET) con canales independientes, además de uno local en el sitio donde se encuentra físicamente (Estación Monjas) el hardware de los Bancos.

#### 3.1.1.2 **Coordinación oral ATS**

La plataforma de comunicaciones para coordinaciones orales ATS es la red nacional VSAT de la DGAC, la cual tiene al momento 30 estaciones en el papel, pero en operación solo 15 en los sitios más críticos. Es una red en estrella con protocolo de comunicaciones basado en X.25 y fue instalada en el año 1994, para los Aeropuertos y el Edificio de la DGAC en Quito.

- a) PBX: No se dispone de este tipo de servicio en forma dedicada para el Oral ATS. Se utiliza como respaldo a la red VSAT, el servicios de conmutación pública que presta la CNT (Consejo Nacional de Telecomunicaciones) del Ecuador
- b) VCS (Voice Communication System): Este tipo de sistemas están disponibles en dos sitios en el Ecuador, en Guayaquil para soporte del sector ACC-1 (FIR/UIR), sector ACC-2 (Corredor Quito-Guayaquil) y APP (TMA) de la misma ciudad, marca SITTÍ e instalado en el año 2004, y un sistema para Quito-APP, instalado en 1998 y con marca THALES.

#### **ACC-1 Guayaquil**

ACC-2 Guayaquil  
APP-1 Guayaquil  
FIS - TMA Guayaquil  
APP Quito  
APP Manta  
APP Machala  
APP Cuenca  
TWR de todos los aeropuertos

#### **ACC-2 Guayaquil**

ACC-1 Guayaquil  
APP-1 Guayaquil  
FIS - TMA Guayaquil

### **APP-1 Guayaquil**

ACC-1 Guayaquil  
ACC-2 Guayaquil  
FIS - TMA Guayaquil

### **FIS-TMA Guayaquil**

ACC-1 Guayaquil  
ACC-2 Guayaquil  
APP - 1 Guayaquil

### **APP-1 Quito**

ACC-1 Guayaquil  
ACC-2 Guayaquil  
APP Pastaza  
APP Nueva Loja  
APP Manta  
APP Cuenca  
TWR de todos los aeropuertos

### ***Servicios bajo el concepto CNS/ATM***

3.1.1.3 AMHS / AIDC: No se dispone de este tipo de servicios

### **3.1.2 Servicio móvil aeronáutico**

#### ***Servicios convencionales***

3.1.2.1 Lista de servicios actuales:

<b>VHF - ACC</b>							
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (KHz)</b>	<b>Servicio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Poten. (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Año inst.</b>
Condorcocha	128.300p; 123.900a	ACC1	0° 02' 20" S	78° 30' 52" O	50	100	2003
Monjas	128.300p; 123.900a	ACC1	0° 14' 01" S	78° 28' 39" O	50	100	2006
Mullidiahúan	128.300p; 123.900a	ACC1	1° 25' 24" S	78° 57' 01" O	50	100	2004
Señor Pungo	128.300p; 123.900a	ACC1	2° 48' 19" S	78° 49' 19" O	50	100	2005
San Joaquin	128.300p; 123.900a	ACC1	0° 53' 49" S	89° 30' 53" O	50	100	2009
Calvario	128.300p; 123.900a	ACC1	1° 31' 15" S	77° 54' 29" O	50	100	2005
Cerro Azul	127.950p; 128.000a	ACC2	2° 09' 56" S	79° 57' 24" O	50	100	2003

<b>VHF - ACC</b>							
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (KHz)</b>	<b>Servicio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Poten. (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Año inst.</b>
Mullidiahúan	127.950p; 128.000a	ACC2	1° 25' 24" S	78° 57' 01" O	50	100	2004

<b>VHF - APP</b>							
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (KHz)</b>	<b>Servicio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Potencia (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Año inst.</b>
Cuenca - TWR Aeropuerto	122.300	APP1	2° 53' 25" S	78° 59' 15" O	25	40	1980
Guayaquil - Estación Cerro Azul	119.700p; 120.700a	APP1	2° 09' 56" S	79° 57' 24" O	25	40	2005
Guayaquil - Edificio SNA	119.700p; 120.700a	APP1	2° 10' 10" S	79° 53' 08" O	25	40	2005
Guayaquil - Estación Cerro Azul	119.900	FIS TMA- GYE	2° 09' 56" S	79° 57' 24" O	25	40	2005
Machala - TWR Aeropuerto	122.900	APP1	4° 22' 46" S	79° 56' 31" O	25	40	1980
Manta - TWR Aeropuerto	122.700	APP1	0° 57' 09" S	80° 41' 02" O	25	40	1980
Nueva Loja - TWR Aeropuerto	120.400	APP1	0° 05' 35" N	76° 51' 58" O	25	40	1995
Quito - Estación Monjas	119.700p; 121.200a	APP1	0° 14' 01" S	78° 28' 40" O	250	100	1987
Quito - Estación Condorcocha	119.700p; 121.200a	APP1	0° 02' 21" S	78° 30' 52" O	250	100	2003
Pastaza - TWR Aeropuerto	119.500	APP1	1° 30' 19" S	78° 03' 46" O	25	40	1988

Nota.- p = principal  
a= alterna

### ***Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI***

3.1.2.2 CPDLC/VDL/HFDL: No se dispone de estos servicios actualmente ni están previstos en un plazo inmediato

### **3.1.3 Servicio de radiodifusión**

3.1.3.1 ATIS: Se dispone de estos servicios en las TMA de Guayaquil y Quito, a través de los sistemas VOR existentes en ambas TMA. Se instaló en el año 2006.

3.1.3.2 D-ATIS / VOLMET / D-VOLMET: No se dispone de estos servicios.

3.1.4 **Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea**

3.1.4.1 ATN: No se dispone de ninguna infraestructura con estas características

3.2 **Servicio de Navegación**

*Servicios convencionales*

3.2.1 Lista actual de servicios, donde se indica además el año de puesta en operación.

<b>NDB</b>								
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (KHz)</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ident.</b>	<b>Potencia (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Tipo (A/L)</b>	<b>Año inst.</b>
AMBATO	360	1° 12' 48" S	78° 34' 36" O	AMB	100	80	A	1980
AZCAZUBI	290	0° 05' 00" S	78° 17' 38" O	ZUI	50	40	A	1976
BAHIA	316	0° 36' 06" S	80° 24' 44" O	BCN	100	80	A	1985
BALTRA	272	0° 25' 56" S	90° 16' 59" O	GLS	1000	200	A	1984
COCA	322	0° 26' 51" S	76° 59' 40" O	COC	100	80	A/L	1976
CUENCA	221	2° 51' 45" S	78° 56' 55" O	CUR	100	40	A/L	1980
CHONGON	280	2° 14' 36" S	80° 04' 32" O	SOL	100	80	A	1985
ESMERALDAS	215	0° 58' 15" S	79° 37' 46" O	ESM	100	80	A	2006
GUALAQUIZA	275	3° 25' 12" S	78° 32' 08" O	GLZ	100	80	A	1984
GUAYAQUIL	315	2° 07' 58" S	79° 52' 08" O	R	40	40	A/L	1980
ISABELA	246	0° 56' 41" S	90° 57' 20" O	IBL	100	80	A	1996
LOJA	414	3° 59' 50" S	79° 22' 14" O	LOJ	1000	200	A	1983
MACARA	285	4° 22' 42" S	79° 56' 30" O	MAC	100	80	A	1988
MACHALA	250	3° 16' 07" S	79° 57' 50" O	MHL	100	80	A	1987
MACAS	405	2° 18' 12" S	78° 07' 15" O	MAS	100	80	A	1986
MANTA	205	0° 57' 17" S	80° 41' 16" O	MNT	50	40	A	1980
NUEVA LOJA	353	0° 04' 00" N	76° 54' 12" O	LAG	100	80	A/L	1986
NUEVA LOJA	412	0° 05' 02" N	76° 52' 49" O	LAR	100	80	A/L	1986
OLMEDO	400	0° 09' 48" N	78° 03' 38" O	OLM	100	80	A	1986
PASTAZA	340	1° 30' 58" S	78° 02' 36" O	PTZ	100	80	A/L	1988
PORTOVIEJO	390	1° 02' 46" S	80° 28' 06" O	PTN	100	80	A	1986
RIOBAMBA	212	1° 39' 19" S	78° 39' 21" O	RIO	100	80	A	1988
SALINAS	415	2° 12' 02" S	80° 59' 21" O	SLS	1000	200	A	1986
SAMBORONDON	365	2° 01' 30" S	79° 48' 32" O	PAL	100	80	A/L	1985
SAN CRISTOBAL	300	0° 54' 34" S	89° 36' 58" O	SCR	100	80	A	1987
TARAPOA	328	0° 7' 53" S	76° 19' 29" O	TRP	100	80	A/L	2000
TENA	465	0° 59' 03" S	77° 49' 42" O	TNA	100	80	A/L	2004
TULCAN	418	0° 49' 26" N	77° 41' 14" O	TLC	100	80	A/L	1984



VOR/DME								
Lugar	Frecuencia (MHz)	Latitud	Longitud	Ident.	Potencia (w)	Cobertura (NM)	Tipo (C/D)	Año inst.
AMBATO	112,7	1° 17' 09" S	78° 32' 47" O	AMV	100	150	C	1980
BALTRA	112,3	0° 27' 40" S	90° 15' 31" O	GLV	100	150	C	2002
CONDORCOCHA	115,3	0° 02' 19" S	78° 30' 41" O	QIT	100	150	C	1998
CUENCA	114,5	2° 50' 06" S	78° 55' 01" O	CUV	100	150	C	2003
ESMERALDAS	115,7	0° 59' 21" N	79° 37' 36" O	ESV	100	150	C	2002
GUAYAQUIL	115,9	2° 07' 42" S	79° 52' 01" O	GYV	100	150	D	2000
LATACUNGA	117,1	0° 55' 27" S	78° 37' 03" O	LTV	100	150	C	1994
MACAS	112,5	2° 15' 27" S	78° 06' 36" O	MSV	100	150	C	1986
MACHALA	112,1	3° 17' 42" S	79° 56' 39" O	MHV	100	100	C	1982
MANTA	113,9	0° 56' 05" S	80° 39' 43" O	MNV	100	150	C	2002
MONJAS SUR	114,8	0° 14' 08" S	78° 28' 40" O	QMS	100	150	D	2002
NUEVA LOJA	112,3	0° 06' 08" N	76° 51' 23" O	LAV	100	150	C	1982
PASTAZA	113,1	1° 30' 50" S	78° 02' 41" O	PAV	100	150	C	1978
SALINAS	114,1	2° 13' 11" S	80° 58' 24" O	SAV	100	100	C	1983
SAN CRISTOBAL	113,1	0° 54' 22" S	89° 37' 09" O	SCV	100	150	C	2000

ILS/DME								
Lugar	Frecuencia (MHz)	Latitud	Longitud	Ident.	Potencia (w)	Cobertura (NM)	Cat. (I/II)	Año inst.
BALTRA	110,9	0° 27' 40" S	90° 15' 31" O	ILB	15	25	I	2005
CUENCA	110,9	2° 53' 46" S	78° 59' 35" O	ILC	15	25	I	2004
GUAYAQUIL	110,3	2° 10' 14" S	79° 53' 28" O	ILG	15	25	I	2002
LATACUNGA	108,7	0° 55' 28" S	78° 37' 01" O	ILA	15	25	I	2001
MANTA	110,1	0° 57' 18" S	80° 41' 31" O	ILM	15	25	I	1987
QUITO	110,5	0° 07' 32" S	78° 29' 26" O	IQO	15	25	I	1998
SALINAS	108,7	2° 12' 06" S	80° 59' 42" O	ISA	15	25	I	1987

***Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI***

3.2.2 A la fecha, la DGAC no ha realizado ningún proyecto en esta área y sobre GNSS

**3.3 Servicio de Vigilancia**

***Servicios convencionales***

3.3.1 A continuación se detallan los datos principales de los radares actualmente en funcionamiento.

RADAR						
Lugar	Tipo	Latitud	Longitud	Potencia (w)	Cobertura (NM)	Año inst.
Guayaquil	PSR MSSR-A/C	02° 10' 10" S	79° 53' 08" O	10KWp 2.5KWp	60 250	2004

<b>RADAR</b>						
<b>Lugar</b>	<b>Tipo</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Potencia (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Año inst.</b>
Quito	PSR MSSR-A/C	00° 14' 00" S	78° 28' 39" O	10KWp 2.0 KWp	60 250	2000
Galápagos	MSSR-A/C	00° 53' 49" S	89° 30' 53" O	2.5KWp	250	2008

#### 3.3.1.1 Sistemas de presentación radar:

- a) En Guayaquil para el ACC-1, ACC-2 y APP
- b) En Quito para el APP

3.3.1.2 Integración de señales radar: La señal del radar de Quito está integrada en el sistema de presentación de Guayaquil.

#### *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

3.3.2 ADS-B/C: No se dispone de estos servicios

### 4. **Planes y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS**

#### 4.1 **Introducción**

4.1.1 En esta sección se describen los planes y estrategias regionales para los nuevos sistemas CNS, a efecto de que los Estados lo tomen en consideración a la hora de presentar los planes de acción para la implantación de las mejoras CNS que corresponden al Capítulo 4 de este documento.

#### 4.2 **Comunicaciones**

##### 4.2.1 **Servicio Fijo Aeronáutico**

4.2.1.1 Para la implantación de la ATN y las aplicaciones tierra-tierra de la ATN en la Región, se cuenta con el plan de encaminadores de la ATN y el plan de las aplicaciones terrestres de la ATN.

4.2.1.2 El plan de encaminadores de la ATN contiene información de planificación sobre los encaminadores, indicando para cada uno de estos: administración y localidad donde se encuentra el encaminador, el tipo de enrutador, conexiones correspondientes al encaminador, velocidad de los enlaces, protocolos del enlace, medio de comunicación y fecha de implantación.

4.2.1.3 El plan de encaminadores ATN para la Región SAM (Tabla CNS 1Ba) se encuentra como Apéndice D de la SAM I/G/3-NE/19.

4.2.1.4 El plan de implantación de las aplicaciones tierra-tierra de la ATN para la Región SAM contempla la implantación de las aplicaciones del AMHS y AIDC. El plan contiene la administración y localidad donde se encuentra la aplicación, el tipo de aplicación tierra-tierra a implantar, las localidades a interconectar, la norma a utilizar y la fecha de implantación. El plan de aplicación tierra-tierra de la ATN se encuentra como Apéndice D a la SAM/IG/2-NE/19.

#### 4.2.2 Servicio Móvil Aeronáutico

4.2.2.1 Para la implantación de los sistemas de comunicaciones para apoyar el servicio móvil aeronáutico, el GREPECAS aprobó un Plan de actividad para la planificación e implementación de los enlaces de datos aire-tierra. El Plan de actividad contiene orientaciones para los Estados antes de iniciar la implantación de sistemas de enlaces de datos para las comunicaciones tierra-aire.

***Plan de actividad SAM para la planificación e implantación de los enlaces de datos aire-tierra***

- a) Participar en seminarios y talleres sobre enlaces de datos aire-tierra.
- b) Revisar y actualizar el Plan regional enlaces de datos aire-tierra (Tabla CNS 2A – FASID) para obtener beneficios de las comunicaciones de datos mejorando la seguridad, la eficiencia y la capacidad, a través de la reducción de las comunicaciones de voz e implementando de manera evolutiva procesos de automatización para cumplimentar los requerimientos operacionales coordinados y armonizados con el sistema mundial ATM.
- c) Evaluar la capacidad y necesidad de modernización de los centros de control y de la flota de aeronaves que opera en la FIR y en el espacio aéreo respectivo para implementar los enlaces de datos aire-tierra en conformidad con los requerimientos operacionales, las SARPS y las orientaciones de la OACI, incorporando la planificación de la implantación de la mencionada capacidad.
- d) Establecer y participar en un programa de ensayos y demostraciones sobre sistemas y aplicaciones de enlace de datos aire-tierra.
- e) Estudiar y evaluar los arreglos que han hecho otros Estados/Organizaciones internacionales para la implementación de los enlaces de datos, estableciendo mecanismos de cooperación sobre bases multinacionales.
- f) En conformidad con la hoja de ruta mundial, establecer un programa regional CAR/SAM para la implementación evolutiva de los enlaces de datos aire-tierra asegurando la interoperabilidad regional e interregional para satisfacer los requerimientos del sistema ATM mundial de una manera coordinada, armoniosa y sin costuras.
- g) Empezar y monitorear investigaciones y desarrollos de la tecnología de comunicaciones, así como efectuar el seguimiento a las SARPS y orientaciones de la OACI para la futura evolución de los enlaces de datos y sus servicios.
- h) Estas actividades se deben desarrollar para ejecutar el programa de implantación de las aplicaciones tierra-aire abajo indicado.

***Programa regional para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra***

4.2.2.2 El Programa regional para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra contiene información para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra a plazo inmediato (2009-2011), a plazo intermedio (2011-2015) y largo plazo (2015 en adelante).

<b>PROGRAMA REGIONAL CAR/SAM PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ENLACES DE DATOS AIRE-TIERRA</b>		
<b>TÉRMINO</b>	<b>METAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	<b>SERVICIOS</b>
Plazo inmediato (2009-2011)	Implantar servicios de enlace de datos basados en ACARS y FANS e iniciar la utilización de VDL-Mode 2 y HF DL en conformidad con los SARPS y las orientaciones de la OACI.	Maximizar la utilización de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- despacho pre-salida;</li> <li>- despacho oceánico;</li> <li>- D-ATIS;</li> <li>- otros mensajes de información de vuelo y rutina; y</li> <li>- reporte automático de posición de las aeronaves.</li> </ul>
Mediano plazo (2011-2015)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- puede ser intercambiada información más compleja relacionada con la seguridad, incluyendo despacho ATC.</li> </ul>
Largo plazo (después de 2015)	Implantar enlaces de datos VDL de acuerdo su evolución futura y en conformidad con los nuevos SARPS y orientaciones de la OACI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la utilización incluirá enlace descendente de parámetros de vuelo de la aeronave para uso del sistema ATM; y</li> <li>- enlace ascendente de datos de tránsito para mejorar la situación del conocimiento en la cabina de pilotaje.</li> </ul>

### 4.3 Servicio de Navegación

4.3.1 Para el servicio de navegación, se ha establecido una Estrategia para la Introducción y Aplicación de las Ayudas No Visuales para la Aproximación, el Aterrizaje y Salida en las Regiones CAR/SAM, como se indica a continuación:

- continuar las operaciones ILS con el máximo nivel de servicio mientras sean aceptables desde el punto de vista operacional y económicamente ventajosas, haciendo todo lo posible para que no se niegue el acceso a los aeropuertos a las aeronaves equipadas sólo con ILS; implantar GNSS con aumentación para las operaciones APV y de Categoría I cuando se requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso;
- promover el desarrollo y la utilización de una capacidad multimodal de a bordo para el aterrizaje;
- promover la utilización de operaciones APV, particularmente las de vertical GNSS para fortalecer la seguridad y el acceso; y usan guía
- identificar y resolver los problemas de la viabilidad operacional y técnica para el GNSS con sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) y apoyar las operaciones de Categorías II y III. Implantar el GNSS para las operaciones de Categorías II y III en los casos en que se lo requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso.

#### *Directrices para la transición de navegación por satélite en la Regiones CAR/SAM*

4.3.2 Asimismo, GREPECAS elaboró también directrices para la transición de navegación por satélite en la Regiones CAR/SAM, que se indican a continuación:

4.3.3 El GNSS debería introducirse de manera evolutiva, con mejoras en la capacidad GNSS que generen cada vez más ventajas y culminen en un GNSS que apoye todas las fases de vuelo. A medida que el GNSS evolucione, la planificación para eliminar las radioayudas terrestres debería tener en cuenta los aspectos que se describen a continuación:

4.3.4 La infraestructura terrestre de los actuales sistemas de navegación aérea debe seguir estando disponible durante el período de transición.

- a) Los Estados y organizaciones internacionales pueden considerar la posibilidad de separar el tránsito según la capacidad de navegación y otorgar rutas preferentes a las aeronaves que dispongan de mejor performance de navegación cuando pueda hacerse sin reducir la capacidad del espacio aéreo.
- b) Antes de que se considere la eliminación de cualquier infraestructura terrestre existente, se otorgará a los usuarios un tiempo de transición razonable para permitirles equiparse con GNSS a efectos de lograr un servicio de navegación equivalente.
- c) A medida que se vaya introduciendo el GNSS para las operaciones en ruta, los Estados y las organizaciones internacionales deberían coordinar sus iniciativas para garantizar que se elaboren y adopten normas y procedimientos armonizados en materia de separación que se introduzcan simultáneamente en todas las regiones de información de vuelo, a lo largo de las principales corrientes de tránsito, para permitir una transición sin límites perceptibles a la navegación basada en el GNSS.
- d) Al planificar la transición al GNSS deberían tenerse en cuenta los siguientes asuntos:
  - mantener o mejorar el nivel actual de seguridad;
  - programar el suministro o adopción de un servicio GNSS, incluidos los procesos de aprobación de aeronaves y explotadores;
  - amplitud de los actuales servicios de radionavegación de base terrestre;
  - estrategia del plan de transición (beneficios u obligatoria); a funciones GNSS (es decir, impulsada por los
  - nivel apropiado de equipamiento de usuario con capacidad GNSS;
  - suministro de otros servicios de tránsito aéreo (es decir, vigilancia y comunicaciones);
  - densidad del tránsito y frecuencia de las operaciones;
  - mitigación de los riesgos correspondientes a fallas de interferencia de radiofrecuencias y problemas ionosféricos;
  - diseño e implantación de procedimientos; e
  - aspectos económicos generales y tiempo límite para introducir los requerimientos de aviónica necesarios.

#### **4.4 Servicio de vigilancia**

4.4.1 Los planes de implantación de los sistemas de vigilancia se encuentran en la Tabla CNS 4A del FASID. La planificación de los nuevos sistemas de vigilancia se encuentra en la guía de implantación de sistemas de vigilancia presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo CNS ATM (ATM/CNS/SG/6).

4.4.2 A continuación se describe la Guía de Implantación de Sistemas de Vigilancia.

#### **Evolución de la infraestructura de vigilancia**

##### **Espacio aéreo en ruta y TMA**

4.4.3 La Vigilancia Independiente en forma de vigilancia de Radar Primario se seguirá usando en vigilancia en-ruta y en área terminal (TMA) de acuerdo con los requisitos locales de seguridad específicos para cada país.

##### **Corto Plazo (hasta 2011)**

4.4.4 Entre 2008 y 2011, el principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de SSR y SSR Modo S, la cual será ampliamente utilizada por las agencias civiles para la vigilancia del tránsito aéreo en los servicios TMA y en ruta dentro de la cobertura de la(s) estación(es) interrogadora(s) (basada(s) en tierra). Se continuará con la implantación de SSR monopoluso, adaptable al Modo S, en ruta y en áreas terminales de mediano y alto tráfico. El uso de ADS-B (receptores ES Modo S) comenzará a realizar vigilancia en ruta y áreas terminales que no están cubiertas con radar, y fortalecerá la vigilancia en las áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

##### **Mediano Plazo (2011-2015)**

4.4.5 A partir de 2010, se implantará la vigilancia elemental SSR Modo S en las TMA de alta densidad, a fin de mejorar la performance del radar secundario. Como aún habrá aeronaves antiguas que no tendrán la capacidad de responder en modo S, se requerirá una interrogación en modo mixto hasta 2015.

4.4.6 Se incrementará la implantación de la ADS-B (basada en receptores ES Modo S) en tierra a partir de 2010 para cubrir áreas en ruta y terminales no cubiertas por radar y para fortalecer la vigilancia en áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

4.4.7 Dependiendo del porcentaje de aeronaves equipadas con ADS-B, se debería considerar la implantación de la multilateración de área amplia (WAM) como una posible vía de transición al ambiente ADS-B en un menor plazo.

4.4.8 Se debería hacer un uso operacional de la vigilancia ADS-C en todos los espacios aéreos oceánicos y remotos asociados con las capacidades FANS 1/A.

4.4.9 Los sistemas de procesamiento y distribución de datos de vigilancia basados en la tecnología de servidor de vigilancia deberán ir mejorando gradualmente, a fin de fomentar la fusión de los datos radar heredados, contenidos en los ADD, y/o los cálculos de posición por multilateración y fomentar el uso compartido de datos entre los Estados mediante el uso de protocolos TCP/IP.

4.4.10 Cada Estado/Territorio/Organización debería investigar y notificar la política de su Administración con respecto al uso compartido de datos ADS-B con sus vecinos y las metas cooperativas.

4.4.11 El plan para el uso compartido de datos ADS-B debería basarse en la selección de centros por pares, el análisis de los beneficios y la formulación de propuestas para el uso de la ADS-B para cada par de centros/ciudades, con miras a mejorar la capacidad de vigilancia.

4.4.12 Con el fin de apoyar el plan regional ADS-C y ADS-B, los Estados/Territorios/Organizaciones internacionales, así como la entidad que representa a los usuarios del espacio aéreo, deberían organizarse y brindar la siguiente información: un punto de contacto focal, su respectivo plan de implantación, incluyendo un cronograma, e información acerca de sus sistemas de comunicación aire-tierra y de automatización.

4.4.13 La tecnología de enlaces de datos ADS-B que será utilizada para las señales espontáneas ampliadas Modo S 1,090 MHz (1090 ES). Se podría iniciar el uso compartido de datos ADS-B.

4.4.14 El SSR Modo A/C y el SSR Modo S seguirán siendo los principales elementos de vigilancia para la aproximación, en ruta y áreas terminales.

#### Largo Plazo (hasta 2015-2025)

4.4.15 La mayor parte de los sistemas SSR y SSR Modo S actualmente instalados llegarán al final de su vida útil alrededor de 2015. Los radares SSR Modo A/C que para entonces lleguen al final de su ciclo de vida no serán reemplazados. Estos SSR que cumplen su ciclo de vida serán reemplazados por el uso continuado de la ADS-B con la técnica 1090 ES y los planes para iniciar la implantación de la ADS-B con nuevos enlaces de datos para cumplir los requisitos del sistema mundial ATM.

#### *Operaciones aeroportuarias*

#### Corto Plazo (hasta 2011)

4.4.16 La principal tecnología para calcular la posición de los móviles (tanto aeronaves como vehículos) será el radar (primario) de movimiento en la superficie.

4.4.17 La implantación de la multilateralización irá aumentando en forma gradual, cuando las aeronaves responderán a las interrogaciones del SSR Modo A/C o SSR Modo S.

#### Mediano Plazo (2011-2015)

4.4.18 El A-SMGCS Nivel I/II brindará los beneficios en el aeródromo, y los sistemas en tierra podrían requerir información adicional. La manera más eficaz de lograr esto sería a través de la ADS-B, ya que las aeronaves ya estarán equipadas y habrá una manera efectiva en términos de costo de mejorar las estaciones terrestres de multilateralización, aunque puede haber un impacto sobre la aviónica. Si bien muchos sistemas de multilateralización, como norma, están configurados con sus propios seguidores de fusión de datos, es posible que se necesite mejorar los SDPD existentes para apoyar las operaciones de aeródromo.

#### Largo Plazo (hasta 2015-2025)

4.4.19 La introducción del A-SMGCS Niveles III/IV en ciertos aeródromos seleccionados requerirá que las tripulaciones aéreas reciban un mapa del aeropuerto y otros móviles a fin de tener una conciencia situacional y las posibles herramientas de predicción de conflictos en la aeronave. Ahí donde los aeropuertos anticipan un beneficio de estos tipos de aplicaciones, podría ser necesario contar con un servicio TIS-B para garantizar un panorama completo y coherente de la situación en el aeropuerto.

## **Sistemas de a bordo**

Corto Plazo (hasta 2011)

4.4.20 De acuerdo con los requisitos de la OACI, todas las aeronaves que vuelan dentro del espacio controlado de las Regiones CAR/SAM deben estar equipadas con un dispositivo de notificación de la altitud presión. No se anticipa que habrá cambios significativos en los sistemas de a bordo antes de 2011 en este asunto.

4.4.21 La proporción de aeronaves equipadas es también fundamental para la instalación de los sistemas ADS-C y ADS-B, para los que se requiere que el ANSP y los usuarios de aeronaves coordinen periódicamente, por lo menos, la siguiente información: la cantidad de aeronaves equipadas que operan en el espacio aéreo en cuestión, la cantidad y el nombre de las líneas aéreas que han equipado aeronaves para ADS-C y ADS-B, el tipo de aeronaves equipadas, la categorización de los datos sobre exactitud/integridad disponibles en las aeronaves.

## **5. Mejoras a introducir en Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (Concepto CNS/ATM)**

### **5.1 Introducción**

5.1.1 Conforme a la situación actual de los sistemas y los requerimientos operativos de sistemas CNS, la DGAC del Ecuador ha considerado las siguientes mejoras:

Cabe destacar que la estructura del espacio aéreo se modificará de acuerdo a lo que sigue:

#### **Configuración actual**

FIR/UIR	Guayaquil	ACC-1	Automatizado	Corredor Quito-Guayaquil
FIR	Guayaquil	ACC-2	Automatizado	
TMA	Guayaquil	APP	Automatizado	
TMA	Quito	APP	Automatizado	
TMA	Cuenca	APP	Manual	
TMA	Manta	APP	Manual	
TMA	Pastaza	APP	Manual	
TMA	Machala	APP	Manual	

#### **Configuración futura (2015)**

FIR/UIR	Guayaquil	ACC-1	Automatizado	Corredor Quito-Guayaquil Sector Nor-Oriental Corredor Guayaquil-Galápagos
FIR	Guayaquil	ACC-2	Automatizado	
FIR	Guayaquil	ACC-3	Automatizado	
FIR	Guayaquil	ACC-4	Automatizado	
TMA	Guayaquil	APP	Automatizado	(próximamente Santa Rosa)
TMA	Quito	APP	Automatizado	
TMA	Cuenca	APP	Automatizado	
TMA	Manta	APP	Automatizado	
TMA	Pastaza	APP	Automatizado	
TMA	Machala	APP	Manual	



## 5.2 Comunicaciones

### 5.2.1 Servicio fijo aeronáutico

#### *Servicios convencionales*

#### 5.2.1.1 Servicio Oral ATS:

- a) PBX: No se ha previsto la implantación de una PBX exclusiva para ATC
- b) VCS: se prevé agregar este tipo de sistemas en los siguientes sitios, una vez que se implante sistemas de control de tránsito aéreo automatizados:
  - Cuenca APP
  - Manta APP
  - Pastaza APP
- c) Durante el año 2010 se realizará el proceso de actualización del sistema de telecomunicaciones mediante una red VSAT.

Presentará el siguiente esquema: Red mallada para 26 Aeropuertos y Estaciones de la DGAC

#### *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

5.2.1.2 Servicio AMHS: Toda la infraestructura del AFTN es obsoleta, considerando el año de fabricación y su tecnología. Aparte de lo anterior, la tendencia para la implantación de este tipo de sistemas es con el concepto denominado *Message Handling System* (MHS) aplicado a los Servicios de Tránsito Aéreo (AMHS), razones por las que la DGAC del Ecuador ha previsto renovar completamente la AFTN por un sistema AMHS.

Esta implantación tomará en cuenta los canales internacionales a través de la REDDIG y los circuitos AFTN, por canales apropiados.

AIDC: No se tiene ningún proyecto que contemple este tipo de aplicación

### 5.2.2 Servicio móvil aeronáutico

#### *Servicios convencionales*

#### 5.2.2.1 Canales

VHF - ACC							
Lugar	Frecuencia (KHz)	Servicio	Latitud	Longitud	Potencia (w)	Cobertura (NM)	Año inst.
Calvario	TBD	ACC3	1° 31' 15" S	77° 54' 29" O	50	50	2015
Nueva Loja	TBD	ACC3	0° 06' 08" N	76° 51' 23" O	50	50	2015
Cerro Azul	TBD	ACC4	2° 09' 56" S	79° 57' 24" O	50	50	2015
San Joaquín	TBD	ACC4	0° 53' 49" S	89° 30' 53" O	50	50	2015

***Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI***

5.2.2.2 CPDLC/VDL/HFDL: no se ha previsto ningún proyecto que contemple estas aplicaciones

**5.2.3 Servicio de Radiodifusión**

5.2.3.1 ATIS: no se ha previsto ninguna aplicación de este tipo en una TMA diferente a las existentes en Quito y Guayaquil.

5.2.3.2 D-ATIS/VOLMET/D-VOLMET.

**5.2.4 Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea**

5.2.4.1 No se ha previsto un proyecto para implantación de la ATN.

**5.3 Servicio de Navegación**

***Servicios convencionales***

5.3.1 Las radioayudas actuales continuarán funcionando, pero se están reemplazando y se incluirán las siguientes:

<b>VOR/DME</b>								
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (MHz)</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ident.</b>	<b>Potencia (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Tipo (C/D)</b>	<b>Año inst.</b>
COCA	TBD	0° 26' 51" S	76° 59' 40" O	TBD	100	80	A/L	2010
NUEVA LOJA	TBD	0° 06' 08" N	76° 51' 23" O	LAV	100	150	C	2010

<b>ILS/DME</b>								
<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia (MHz)</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ident.</b>	<b>Potencia (w)</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Cat. (I/II)</b>	<b>Año inst.</b>
MANTA	TBD	0° 57' 18" S	80° 41' 31" O	ILM	15	25	I	2010
NUEVA LOJA	TBD	0° 06' 08" N	76° 51' 23" O	TBD	15	25	I	2010

***Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI***

5.3.2 No se ha previsto ningún proyecto con la aplicación GBAS o similares.

**5.4 Servicio de Vigilancia**

***Servicios convencionales***

5.4.1 Implantaciones previstas a ejecutarse a mediano corto plazo (2011-2012)

<b>Lugar</b>	<b>Tipo</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>	<b>Cobertura (NM)</b>	<b>Observaciones</b>
Pastaza	PSR MSSR-A/C	01° 29' 14" S	78° 02' 31" O	60 250	Incluye sistema presentación
Manta	PSR	01° 03' 10" S	80° 43' 43" O	60	Incluye sistema

Lugar	Tipo	Latitud	Longitud	Cobertura (NM)	Observaciones
	MSSR-A/C			250	presentación
Latacunga	Mlat	00° 54' 25" S	78° 36' 56" O	20	
Cuenca	Mlat	02° 53' 22" S	78° 59' 04" O	20	Incluye sistema presentación
Loja	Mlat	03° 59' 45" S	79° 22' 19" O	21	

5.4.2 Intercambio de señales radar: se prevé que al mediano plazo se intercambien, al menos, las siguientes señales:

Desde	Hacia
Radar/Mlat	Sistema Presentación
Guayaquil	Quito / Manta
Quito	Pastaza / Manta
Galápagos	Guayaquil / Manta
Pastaza	Guayaquil / Quito
Manta	Guayaquil / Quito
Latacunga	Guayaquil / Quito
Cuenca	Guayaquil
Loja	Guayaquil

Nota.- No se ha considerado el intercambio de datos con otros países

***Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI***

5.4.3 ADS-B/C: No se tienen ningún proyecto para este tipo de servicios.