



SAM/IG/3

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

**Tercer Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM
Proyecto Regional RLA/06/901**

(SAM/IG/3)

INFORME FINAL

Lima, Perú, 20 al 24 de abril de 2009

La designación empleada y la presentación del material en esta publicación no implican expresión de opinión alguna por parte de la OACI, referente al estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o área, ni de sus autoridades, o a la delimitación de sus fronteras o límites.

INDICE

i -	Índice	i-1
ii -	Reseña de la reunión	ii-1
	Lugar y duración de la reunión	ii-1
	Ceremonia inaugural y otros asuntos	ii-1
	Horario, organización, métodos de trabajo, oficiales y Secretaría	ii-1
	Idiomas de trabajo	ii-2
	Agenda	ii-2
	Asistencia	ii-2
	Lista de Conclusiones	ii-3
iii -	Lista de Participantes	iii-1
	Informe sobre la Cuestión 1 del Orden del Día	1-1
	Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones SAM/IG	
	Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día	2-1
	Optimización de la estructura de rutas ATS	
	Informe sobre la Cuestión 3 del Orden del Día	3-1
	Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región SAM	
	Informe sobre la Cuestión 4 del Orden del Día	4-1
	Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance	
	Informe sobre la Cuestión 5 del Orden del Día	5-1
	Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM	
	Informe sobre la Cuestión 6 del Orden del Día	6-1
	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.	
	Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día	7-1
	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes	
	Informe sobre la Cuestión 8 del Orden del Día	8-1
	Otros Asuntos	

RESEÑA DE LA REUNIÓN

ii-1 LUGAR Y DURACION DE LA REUNION

El Tercer Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/3), se celebró en las instalaciones de la Oficina Regional de la OACI en Lima, Perú, del 20 al 24 de abril de 2009, bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901.

ii-2 CEREMONIA INAUGURAL Y OTROS ASUNTOS

El señor José Miguel Ceppi, Director Regional de la Oficina Sudamericana de la OACI, saludó a los participantes, expresó su agradecimiento a la DGAC del Perú, por el continuo apoyo a las actividades emprendidas a escala regional por la Oficina Regional Sudamericana, así como a las autoridades de aeronáutica civil y organizaciones estatales y privadas de la Región Sudamericana de la OACI como también a la FAA de Estados Unidos por el continuo soporte a las actividades del Grupo de Implantación SAM. Finalmente, subrayó la importancia de los asuntos a tratar en la agenda del Tercer Taller/Reunión que permitirá revisar los alcances del Segundo Taller/Reunión SAM/IG/2 y enfatizó que el trabajo en equipo mostrado por el Grupo de Implantación es esencial para ejecutar los proyectos en el cual la Región se ha embarcado.

El Sr. Eliseo Salcedo Mitrani, Director de Seguridad Aeronáutica, en representación del señor Director General de Aeronáutica Civil de Perú, dio la bienvenida a los participantes resaltando la importancia que a nivel regional tienen los temas que serían revisados, dando por inaugurado el evento.

ii-3 HORARIO, ORGANIZACION, METODOS DE TRABAJO, OFICIALES Y SECRETARIA

El Taller/Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 09:00 a 15:00 horas, con adecuadas pausas. Se adoptó la modalidad de Trabajo como Comité Único, Grupos de Trabajo y Grupos Ad-hoc.

El señor Miguel Angel Castillo Ochoa delegado de Bolivia, actuó como Presidente de la Reunión. El señor Guillermo R. Cocchi, delegado de Argentina, fue elegido por unanimidad para actuar como Vicepresidente.

El señor Jorge Fernández, Oficial Regional ATM/SAR de la Oficina Regional de Lima de la OACI, actuó como Secretario, siendo asistido por los señores Onofrio Smarrelli, Oficial Regional CNS, Alberto Orero, Oficial Regional ATM/SAR/AIM, de la Oficina Regional de Lima y los Expertos del Proyecto RLA/99/901. Asimismo, la Secretaría tuvo el apoyo de los Relatores y del Coordinador de los Grupos de Implantación para analizar las diferentes cuestiones del orden del día.

ii-4 IDIOMAS DE TRABAJO

Los idiomas de trabajo fue el español con interpretación simultánea en inglés y la documentación de la Reunión fue presentada en ambos idiomas.

ii-5 AGENDA

Se adoptó la Agenda que se indica a continuación:

- Cuestión 1 del
Orden del Día: Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones SAM/IG
- Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización de la estructura de rutas ATS
- Cuestión 3 del
Orden del Día: Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región
- Cuestión 4 del
Orden del Día: Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance
- Cuestión 5 del
Orden del Día: Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM.
- 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.
- Cuestión 7 del
Orden del Día: Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes
- Cuestión 8 del
Orden del Día: Otros asuntos.

ii-6 ASISTENCIA

Asistieron a la Reunión 56 participantes de 11 Estados de la Región SAM, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela 1 Estado de la Región NAM, Estados Unidos y 3 Organismos Internacionales: ARINC, IATA e IFATCA . La lista de participantes aparece en las páginas iii-1 a iii-10.

ii-7 **LISTA DE CONCLUSIONES**

No.	Título de Conclusión	Página
Conclusión SAM/IG/3-1	Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.	2-4
Conclusión SAM/IG/3-2	Recolección de Datos	2-4
Conclusión SAM/IG/3-3	Planes Nacionales de Implantación PBN	3-3
Conclusión SAM/IG/3-4	Circulares de Asesoramiento CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010	4-3
Conclusión SAM/IG/3-5	Capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado	5-2
Conclusión SAM/IG/3-5	Planes de implantación por Estado sobre las mejoras de los sistemas CNS a corto y mediano plazo	6-4
Conclusión SAM/I/G/3-6	Implantación de la interconexión de sistemas AMHS en la Región SAM	6-6
Conclusión SAM/IG/3-7	Actualización del documento SCID	7-1
Conclusión SAM/IG/3-8	Elaboración de planes específicos de implantación para la interconexión de sistemas automatizados	7-2

LISTA DE PARTICIPANTES / LIST OF PARTICIPANTS**ARGENTINA**

Guillermo Ricardo Cocchi Jefe Departamento de Gestión de Tránsito Aéreo ATM - Dirección de Tránsito Aéreo Av Pedro Zanni 250 1er Piso Oficina 165 Sector Verde Buenos Aires, Argentina	Telefax: +54 11 4317-6502 E-mail: gcocchiar@yahoo.com.ar buertcoe@faa.mil.ar
Daniel Silva Encargado de División Espacios, Rutas y Sistemas de Navegación Aérea Dirección de Tránsito Aéreo Av Pedro Zanni 250 1er Piso Oficina 169 Sector Verde Buenos Aires, Argentina	Telefax: +54 11 4317-6502 E-mail: buertcoe@faa.mil.ar silvawd@yahoo.com.ar
Abel Angel Síntora Inspector Operativo de Línea Aérea Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas Comando de Regiones Aéreas, Of. 262/2 Amarilla - Edificio Cóndor Av. Comodoro Pedro Zanni 250 Capital Federal, 1104 Buenos Aires, Argentina	Telefax: +5411 4317 6053 E-mail: asintora@yahoo.com asintora@hotmail.com
Humberto Héctor Hugo Fernández Jefe División Aviónica Dirección Nacional de Aeronavegabilidad Av. Comodoro Pedro Zanni 250 Capital Federal, 1104 Buenos Aires, Argentina	Tel: +5411 45082110 E-mail: h3fernandez@fibertel.com.ar
Omar Gouarnalusse Jefe Proyectos Dirección de Comunicaciones CRA Av Pedro Zanni 250 10° Piso Oficina 1072 Buenos Aires, Argentina	Tel: +54 11 4317-6152 Fax: +54 11 4317 6118 E-mail: ogouarna@faa.mil.ar

BOLIVIA

Miguel Ángel Castillo Ochoa
Jefe de la Unidad ATM
Dirección General de Aeronáutica Civil
Edif. Palacio de Comunicaciones
Av. Mariscal Santa Cruz No. 1278, piso 4to.
Casilla No. 9360
La Paz, Bolivia

Tel: +5912 211 4465
Fax: +5912 211 4465
E-mail: mcastillo@dgac.gov.bo
migcass@yahoo.com
Web: www.dgac.gov.bo

César Varela Carvajal
Jefe de Unidad PANS-OPS
Dirección General de Aeronáutica Civil
Av. Mariscal Santa Cruz No. 1278, piso 4to.
Casilla No. 9360
La Paz, Bolivia

Tel: +5912 2114465
Fax: +5912 2114465
E-mail: cvarela@dgac.gov.bo
Web: www.dgac.gov.bo

Walter Jurado
Jefe Nacional Depto. Navegación Aérea
AASANA
Calle Reyes Ortiz #74, Piso 6
Casilla No. 9360
Bolivia

Telefax: +5912 2316686
E-mail: walterjurado@hotmail.com

Oscar Santander Botello
Inspector de Aeronavegabilidad
Aeropuerto El Trompillo
Santa Cruz, Bolivia

Cel: +5913 72846597
Telefax: +5913 311 2097
E-mail: osantanderbo@hotmail.com
osantander@dgac.gov.bo
Web: www.dgac.gov.bo

BRASIL

José Vagner Vital
Jefe División de Operaciones de CGNA
Av. Gral. Justo 4°. Andar, s/n, CGNA
Río de Janeiro, Brasil

Tel: +5521 2101 6587
Fax: +5521 2101 6490
E-mail: vital@cgna.gov.br

Julio César de Souza Pereira
Oficial ATM, DECEA
Av. Gral. Justo 160, 2º Andar Centro
Río de Janeiro
RJ. CEP, Brasil

Tel: +5521 2101 6274
Fax: +5521 2101 6233
E-mail: pln1.2@decea.gov.br
jul10@terra.com.br

Jarbas Ribeiro Damaceno Junior
CNS Officer, DECEA
Av. Gral. Justo, 160 – 2º andar – Centro
Rio de Janeiro, Brasil

Tel: +5521 2101 6262
Fax:: +5521 2101 6263
E-mail: cco2@decea.gov.br

Murilo Albuquerque Loureiro
System Engineer, DECEA
Av. Gal Justo 160 – 4 Andar – Centro

Tel: +5521 2101 6392
Fax:: +55 21 2101-6382
E-mail: dcte1@decea.gov.br
murilo.loureiro@gmail.com

Daltro de Menezes Machado
Coordinador ATM - CTCEA
Av. Presidente Wilson 231, 5º Andar, Centro
Rio de Janeiro, RJ 20030-021, Brazil

Tel +5521 2103 7628
Fax: +5521 2103 7699
E-mail: menezes@ctcea.org.br

Nilton de Faría
Asesor CNS CTCEA
Av. Presidente Wilson, 231, 5º Andar, Centro
20030-021, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Tel: +5521 21037618
Fax: +5521 21037699
E-mail: niltonfaria@ctcea.org.br

Artur Flávio Dias
Consultor en Evaluación y Análisis del Riesgo
de Colisión entre Aeronaves
Av. Dr. Nelson D'Ávila, 1125, Bl. D, AP 108
12243 040 São José dos Campos, Brasil

Tel: +5512 9134 5538
E-mail: arturf@ieav.cta.br

CHILE

Ricardo Bordalí Cauvi
Planificación de Navegación Aérea
DGAC
Av. Miguel Claro N° 1314
Clasificador 3 – Correo 9, Providencia
Santiago, Chile

Tel: +562 439-2541
Fax:: ++ 562 439 2454
E-mail: rbordali@dgac.cl

Mariela Valdés Piña
Controlador de Tránsito Aéreo
Asesora ATM (PBN)
Especialista en Diseño de Procedimientos
Depto. Aeródromos y Servicios Aeronáuticos
Subdepartamento de Tránsito Aéreo
Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
Av. Miguel Claro N° 1314
Clasificador 3 – Correo 9, Providencia
Providencia, Santiago

Tel: +562 290 4715
Fax: +562 644 1446
E-mail: mvaldesp@dgac.cl
Website: www.dgac.cl

COLOMBIA

Rafael Antonio Rocha
 Diseñador Procedimientos Vuelo
 Centro Nacional de Aeronavegación, CNA
 Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica
 Aeropuerto Intl. Eldorado
 Av. El Dorado 112 – 09
 Bogotá, Colombia

Tel: +571 266 2544
 E-mail: rocha@aerocivil.gov.co
 rafael.rocha1@hotmail.com

ECUADOR

Vicente F. Navarrete
 Especialista GTA
 DGAC
 Av. Buenos Aires Oe1-53 y Av. 10 de Agosto
 Quito, Ecuador

Tel: +59322 232184
 Tel.: +59322 232184
 Fax: +59322 232184
 E-mail: vicente_navarrete@dgac.gov.ec

Manuel Santamaría
 Inspector Ingeniero Aeronáutico
 DGAC Ecuador
 Av. Buenos Aires Oe1-53 y Av. 10 de Agosto
 Quito, Ecuador

Tel: +5932 2504 915
 E-mail: avionica@dgac.gov.ec
 vicente_navarrete@dgac.gov.ec

ESTADOS UNIDOS/UNITED STATES

Ronald Andrés Fischer
 U.S. Federal Aviation Administration
 International Operations
 ATCSCC
 13600 EDS Drive,
 Suite 100, Herndon, VA 20171
 U.S.A.

Tel: +1 703 326 3799
 Fax: +1 703 904 4461
 E-mail: Ronald.A.Fischer@faa.gov

Barbara Cassidy
 PBN Implementation Specialist
 RNAV/RNP Group (AJR/37), FAA
 800 Independence Ave. S.W.
 Washington D.C. 20171
 United States

Tel: +1202 385 4626
 Fax: +1202 385 4691
 E-mail: barbara.cassidy@faa.gov

PANAMA

Fabián Lasso
 Director De Navegación Aérea
 Dirección de Navegación Aérea – AAC
 Apartado 03073*03187, Zona 0816
 Panamá, República de Panamá

Tel: +507 501 9801/9846
 Fax: +507 5019809
 E-mail: flasso@aeronautica.gob.pa
 flassoa@hotmail.com

PARAGUAY

Silvia Carolina Maciel Oviedo
Jefe Departamento de Gestión de Tránsito Aéreo
Gerencia de Navegación Aérea
DINAC
Edificio Ministerio de Defensa Nacional, 2o. Piso
Mcal. López N° 1164
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 205 365
Fax: +595 21 205 365
E-mail: scmoatm@gmail.com
atm_gna@dinac.gov.py
Website: www.dinac.gov.py

Sindulfo Ibarrola Aquino
Supervisor ACC-APP
Gerencia de Tránsito Aéreo
DINAC
Aeropuerto Internacional Silvio Pettrossi
Mcal. López N° 1164
Asunción, Paraguay

Telefax: +595 21646082
E-mail: sind.ibarrola@gmail.com
sibarrola@asuncioncentro.org
Website: www.dinac.gov.py

Gustavo Prieto López
Jefe Dpto. CNS
Gerencia de Navegación Aérea
DINAC
Edificio Ministerio de Defensa Nacional, 2o. Piso
Mcal. López N° 1164
Asunción, Paraguay

Telefax: +5521-205365+
E-mail: cns@dinac.gov.py
Website: www.dinac.gov.py

Tomás Alfredo Yentzch Irala
Jefe Sección de Planificación ATS
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC)
Edif. Ministerio de Defensa Nacional, piso 2
Av. Mcal. López 1164 y 22 de setiembre
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 205 365
Fax: +595 21 205 365
E-mail: sp_atm@dinac.gov.py
tayi68@gmail.com
Website: www.dinac.gov.py

PERU

Raymundo Hurtado Paredes
Inspector de Navegación Aérea - ATM
DGAC Perú
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima 01, Perú

Tel: + 511 615 7880
Fax: + 511 615 7881
E-mail: rhurtado@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe

Jaime Contreras Benito
Inspector Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1201, Lima, Perú

Tel: +511 6157881/6157800 Ax 1511
Fax: +511 315 7881
E-mail: jcontrerasb@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe

Luis Salinas M. Sup. Certificaciones Dirección General de Aeronáutica Civil Ministerio de Transportes y Comunicaciones Jirón Zorritos 1201, Lima, Perú	Tel: +511 6157880 Fax: +511 315 7881 E-mail: lsalinas@mtc.gob.pe Website: www.mtc.gob.pe
Norma Nava Hernández Controladora de Tránsito Aéreo CORPAC S.A. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez Av. E. Faucett s/n Callao, Perú	Tel: +511 575 0886 Fax: +511 708 1150 E-mail: nnav@corpac.gob.pe norma_navape@hotmail.com Website: www.corpac.gob.pe
José Moreno Mestanza Jefe Area de Normas y Procedimientos CORPAC Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú	Tel: +511 626-1166 Fax: +511 626 1167 E-mail: jmoreno@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe
Freddy Zacarías Acosta Gerente de Operaciones Aeronáuticas CORPAC Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú	Tel: +511 574 5549 / 708 1150 Fax: +511 414 1444 E-mail: fzacarias@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe
Johnny Avila Jefe Equipo Centro de Control CORPAC Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú	Tel: +511 708 1261 E-mail: javila@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe
Juan Montalvo Vera Jefe de los Servicios de Tránsito Aéreo CORPAC Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú	Tel: +511 708 1152 E-mail: jmontalvo@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe
Javier Salazar Administrador REDAP CORPAC, S.A. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez Apartado Postal 680 Lima 100, Perú	Tel: +511 708 1261 E-mail: jsalazar@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe
Marco Vidal Controlador de Tránsito Aéreo CORPAC, S.A. Aeropuerto Internacional Jorge Chávez Apartado Postal 680 Lima 100, Perú	Tel: + 511 708 1152 / 5751995 Fax: +511 575 4106 E-mail: mvidal@corpac.gob.pe Website: www.corpac.gob.pe

Víctor Zavaleta
Controlador de Tránsito Aéreo
CORPAC, S.A.
Aeropuerto Internacional
Jorge Chávez
Apartado Postal 680
Lima 100, Perú

Tel: +511 575 4106
+511 991897092
E-mail: zavaletarios@gmail.com
Website: www.corpac.gob.pe

Matthew Vacanti
Director, Operator Programs
NAVERUS
20415 72nd Ave. S., Suite 300
Kent, WA 98032, USA

Tel: +206 405-0609
Fax: +253 867-3851
E-mail: mvacanti@naverus.com

Bill Baumgarten
NAVERUS
General Manager, Americas
20415 72nd Ave. S.
Kent, WA 98032, USA

Tel: +612 840-0501
Fax: +253 867-3851
E-mail: bbaumgarten@naverus.com

URUGUAY

Carlos Acosta
Director de Secretaría
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Aeropuerto Internacional de Carrasco
14002 Canelones, Uruguay

Tel: +5982 604 0408 Int. 4037
Fax: +5982 604 0408 int. 4014
E-mail: insvuelo@adinet.com.uy

Jorge Alvarez
Director Seguridad Operacional
DINACIA
Wilson Ferreira A. 5519 P/1
Canelones, Uruguay, CP 14000

Tel: +5982 604 0408
Fax: +5982 604 0116
E-mail: jorgealvarez01@gmail.com

Roberto Arca
Jefe Técnico de Tránsito Aéreo
Departamento Técnico de Tránsito Aéreo
Dirección Nacional de Aviación Civil e
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Aeropuerto Internacional de Carrasco
14002 Canelones, Uruguay

Tel.: +5982 604 0251 – Ext. 5109
Fax: +5982 604 0251 – Ext. 5156
E-mail: rlarca@adinet.com.uy

José Pastoriza
Controlador Tránsito Aéreo
Supervisor de la Sala Radar Montevideo
Aeropuerto Intl. de Carrasco
Departamento Técnico de Tránsito
Aéreo Canelones 14002 Uruguay

Tel: +5982 604 0251 Ext. 5200
Mobile: +598 9913 5734
Fax: +5982 604 0251 – Ext 5156
E-mail: jpastori@gmail.com

VENEZUELA

Rafael Sánchez Greiner
Director de Navegación Aérea
INAC
Aeropuerto Internacional Maiquetía – La Guaira
Edificio ATC - Piso 1
Municipio Vargas, Estado Vargas, Venezuela

Tel: +58 212-355 2912
Fax: +58 416 624 7643
E-mail: r.sanchez@inac.gob.ve

Omar Linares
Jefe Unidad de Planificación de Espacios Aéreos
Aeropuerto Intl. Simón Bolívar
Maiquetía, Edificio ATC, Piso 1
División de Información Aeronáutica
Municipio Vargas, Estado Vargas, Venezuela

Tel: +58212 355 2898
E-mail: o.linares@inac.gob.ve
olinaires@walla.com

Tito Coronado Gutiérrez
Inspector Aeronavegabilidad
Sede IAIM, Maiquetía
Estado Vargas
Venezuela

Telefax: +582123521834
E-mail: t.coronado@inac.gob.ve

Alejandro Vivas Candamo
Inspector Aeronáutico
Aeropuerto Intl. Simón Bolívar
EDF Sede P1. INAC
Estado Vargas
Venezuela

Tel: +58412 7005583
E-mail: a.vivas@inac.gob.ve

ARINC

Ángel López-Lucas
Marketing Director
5200 Blue Lagoon Drive, Suite 840
Miami, FL 33126
USA

Tel + 1 305 263 5772
Fax + 1 305 335 8707
E-mail alucas@arinc.com

IATA

Manuel Góngora
Manager
Safety, Operations & Infrastructure
IATA Latin American & Caribbean
703 Waterford Way, Suite 600
Miami, Florida 33126
USA

Tel: +1 305 779 9844
Fax: +1 305 266 7718
E-mail: gongoram@iata.org

Robert Smith
Fuel Technical Expert
IATA Latin American & Caribbean
703 Waterford Way Suite 600
Miami Florida, USA 33126
U.S.A.

Tel: +1 305 2667552
Fax: +1 305 2667718
E-mail: smithr@iata.org

Marco Antonio Guzmán Bobadilla*
Jefe Depto. Estudios Operacionales
Ingeniería de Operaciones - LAN
Base Mtto. Aeropuerto Arturo Merino Benítez
Edificio de Operaciones, Piso 4
Santiago, Chile

Tel: +562 677 4302
Fax: +562 677 4150
E-mail: marco.guzman@lan.com
Website: www.lan.com

Gabriel Rozzi
Lan Argentina
Capitán A320

Tel:
E-mail: gabriel.rozzi@lan.com

John Marlon Ferrer
Flight Standards Assistant/COP A320
AVIANCA
Calle 26 N° 106-74
Hangar 1, Piso 2
Bogotá, Colombia

Tel: ++571 547 5455
E-mail: jerrer@avianca.com
Website: www.avianca.com

IFATCA

Dante Samaniego Bilbao
Representante de IFATCA
ATCO Radar Lima
Av. Elmer Faucett s/n
Callao, Perú

Tel: +511 575 0886 / 3375918
Cel: +511 9955 71677
E-mail: dsamalva@yahoo.com

OACI/ ICAO

Jorge Fernández
RO/ATM/SAR
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 104
Fax: +511 6118689
E-mail: jf@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Onofrio Smarrelli
Oficial CNS
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 107
Fax: +511 6118689
E-mail: os@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Alberto Orero
RO/ATM/SAR/AIM
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 108
Fax: +511 6118689
E-mail: ao@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Marcelo Ureña
Especialista en Seguridad Operacional/
Operación de Aeronaves
Proyecto RLA/99/901
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 611 8686 Anexo 206
Fax: +511 611 8689
E-mail: murena@lima.icao.int

Verónica Chávez
Experta en Aeronavegabilidad
Proyecto RLA/99/901
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 611 8686 Anexo 204
Fax: +511 611 8689
E-mail: vch@lima.icao.int

**Cuestión 1 del
Orden del Día: Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones
SAM/IG**

**Estado de cumplimiento de las conclusiones formuladas por las reuniones del grupo
de implantación SAM y actividades pendientes**

1.1. Durante las Reuniones SAM/IG se han formulado conclusiones y se adoptaron una serie de actividades orientadas a la implantación de diferentes funciones que permitirán a la Región evolucionar sostenidamente hacia la aplicación del Concepto Operacional ATM mundial.

1.2. En consecuencia de lo anterior, las acciones de seguimiento se realizan identificando las tareas a desarrollar y/o la Conclusión correspondiente en las áreas bajo análisis, las tareas específicas que llevarán al cumplimiento de la tarea principal, qué resultados se espera en cada una de ellas, las fechas de finalización, los responsables de su ejecución, los miembros de apoyo para la tarea y finalmente se identifica el estado de ejecución de la misma y cuando es necesario para un mejor entendimiento se incluye, algún comentario explicativo sobre el estado de ejecución.

1.3. La Reunión SAM/IG/3 hizo un análisis detallado de cada tarea identificada y formuló comentarios sobre las tareas específicas resultantes, se evaluó si era necesario modificar la fecha de finalización así como el estado de ejecución de cada tarea en particular. El resultado de esta evaluación figura en el **Apéndice A** a esta parte del Informe.

1.4. Asimismo, la Reunión evaluó detalles específicos bajo responsabilidad de ejecución de cada Estado. El resultado figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe

Resultado de la Segunda Reunión de Coordinación (RCC) del Proyecto RLA/06/901

1.5. La Reunión tomó nota que la Segunda Reunión del Comité de Coordinación del proyecto RLA/06/901 "*Asistencia para la implantación de un sistema regional de ATM considerando el concepto operacional de ATM y el soporte de tecnología en comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) correspondiente*" fue realizada en la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, el 2 y 3 de diciembre de 2008.

1.6. Asistieron a la Reunión 5 Estados miembros del proyecto y un Estado no miembro. La Reunión revisó los acuerdos de la Primera Reunión de Coordinación (RCC/1) y el informe de actividades realizadas durante el año 2008. También se revisó la situación del apoyo de los Estados al proyecto y el depósito de las contribuciones y se tomó nota que los Estados miembros del proyecto, son Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela

1.7. Se pudo notar que el proyecto RLA/06/901 está recibiendo un importante apoyo por parte de sus Estados miembros, lo que se refleja en el depósito oportuno de las contribuciones de costos compartidos y la amplia participación en sus actividades ya sea en las Reuniones/Talleres, Cursos o mediante el ofrecimiento de expertos de los Estados para desarrollar tareas específicas.

1.8. La modalidad de trabajo del proyecto, está basada en un uso eficiente y transparente de los recursos de los Estados y aprovechando al máximo la capacidad de la región o generándola cuando sea necesario. El proyecto representa una importante herramienta de implementación e integración regional.

1.9. La Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto es la encargada de revisar la ejecución adecuada de los recursos disponibles y sus resultados, aprobar sus planes de trabajo, analizar las propuestas de enmienda del documento de proyecto y de producir los informes anuales.

1.10. La Reunión también acordó que la Secretaría inste a los Estados que todavía no forman parte del proyecto a que consideren su adhesión al mismo.

APÉNDICE A

LISTA DE CONCLUSIONES Y/O TAREAS ORIGINADAS EN REUNIONES SAM/IG

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
Actividades identificadas durante la SAM/IG/1							
1-1	SAM/IG/1-1 Mapa de Ruta PBN CAR/SAM Que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM que figura en el Apéndice C a esta parte del Informe.	Facilitará la implantación a nivel regional Cada Estado debe cumplir con las acciones acordadas en el Mapa de Ruta PBN	Los Estados dispondrán de un Plan Nacional de Implantación PBN en ruta, TMA y aproximación	SAM/IG/3	Estados	N/A	Vigente
1-2	Contratación de expertos en PBN a fin de cumplir con el programa de trabajo que figura Apéndice A	Facilitará la implantación a nivel regional Elaborar Términos de Referencia Definir perfil del experto Verificar programa de trabajo	La Región contará con el apoyo de expertos en materia PBN Se dispondrá de una base de datos Se definirá las labores ulteriores en materia PBN	SAM/IG/2	Secretaría SAM Proyecto RLA/06/901		Finalizado SAM/IG/2 se presentó material desarrollado
1-3	Establecer mecanismo de coordinación entre Proyecto RLA/99/01 y RLA/06/901 a fin de encauzar los requerimientos sobre PBN de uno a otro proyecto.	Coordinar con administradores	Se tendrá a los dos proyectos regionales orientados hacia los requerimientos de la Región SAM	Permanente mientras duren los Proyectos	Secretaría SAM		Se estableció mecanismo de coordinación

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
1-4	Que los Estados examinen: a) impacto de la implantación Rutas RNAV en el Espacio Aéreo, b) flota de aeronaves, c) Servicios de Tránsito Aéreo y d) establezcan las coordinaciones pertinentes para que sea posible la implantación integrada, armoniosa y oportuna de rutas RNAV más directas.	Analizar espacio aéreo Evaluar flota nacional e internacional Evaluar los ATS Coordinar con autoridades involucradas Coordinar con Estados adyacentes de ser necesario	Se dispondrá de información adecuada para ejecutar el plan de acción PBN Se podrá disponer de una nueva red de rutas ATS basadas en RNAV con los valores PBN necesarios a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo.	SAM/IG/4	Puntos Focales PBN de los Estados	N/A	Vigente Se continúa con el proceso de implantación de nuevas Rutas RNAV. (Ver Apéndice B)
1-6	Establecer políticas en el uso de espacios aéreos restringidos en forma temporal o permanente o espacios aéreos de uso especial, lo que permitirá un uso flexible del espacio aéreo (FUA)	coordinación con las autoridades militares	Implantación de la FUA Mejorará la estructura del espacio aéreo	N/A	Estados		Acción ampliada durante la SAM/IG/2 Ver actividad 2-15 abajo
1-7	Verificar información para la implantación de Rutas RNAV del Apéndice B del Asunto 1 de la SAM/IG/2	Evaluar coordenadas geográficas de puntos de notificación proponer a la Secretaría los cambios que se consideren oportunos Proceder a elaborar la propuesta de enmienda correspondiente.	* Estados involucrados Secretaría SAM	30 días a partir del 28 de Abril finalizando el 28 de Mayo Para las coordinaciones se utilizarán las fono conferencias acordadas previamente mediante correo electrónico.	Estados		Reemplazada Ver actividad 2-1 y 2-2 abajo

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
ASUNTO 1 SAM/IG/2 -Optimización de la estructura de rutas ATS							
2-1	Implantación de Rutas RNAV	Continuar con la optimización de la estructura de rutas ATS. Identificar la necesidad, proponer y coordinar con las administraciones involucradas la implantación, modificación o eliminación de rutas RNAV	Implantación de rutas que figuran en el Apéndice A SAM/IG/2	SAM/IG/3	Puntos Focales Rutas RNAV de los Estados	JF/AO	Vigente Se ha coordinado con los Estados la implantación de las Rutas Lima/Madrid Guayaquil/Madrid. Chile y Perú presentaran el resultado de la evaluación para la implantación de la ruta Santiago/Miami
2-2	Llevar a cabo estudio de factibilidad para obtener una red de rutas ATS que responda a los nuevos requerimientos		Evaluación inicial realizada para ser presentada en SAM/IG/3	SAM/IG/4	Consultor Julio Pereira	JF/AO	Finalizada

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
ASUNTO 2 SAM/IG/2 - Implantación de la Navegación basada en la Performance (PBN) en la Región SAM							
2-3	<p>Conclusión SAM/IG/2-1 Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta</p> <p>Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Proyecto de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que figura en el Apéndice B a esta parte del Informe.</p>	Ejecución del plan de acción	RNAV 5 Implementado en la Región SAM	SAM/IG/3	Puntos Focales PBN de los Estados	JF	Vigente 11/2/09 Se envió mensaje recordando actividades a ser desarrolladas.
2-4	Inclusión de las “Muestras de tráfico sobre rutas ATS y pares de ciudades “ en el Sitio web de la Oficina Regional Sudamericana.	Incluir en la web SAM	Información a disposición de los Estados	Diciembre 2008	Secretaría	SG/AM	Finalizado Se encuentra en el Informe SAM/IG/2
2-5	Evaluar la implantación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG)	Análisis de propuesta	Orientación a los Estados suministrada	SAM/IG/5 entrará en vigencia el 15 de noviembre del 2012	Grupo de Trabajo creado por GREPECAS	CNS/ATM/S G	Finalizada A cargo del Subgrupo ATM/CNS de GREPECAS
2-6	Incluir Enmienda 1 al PANS/ATM (FPLSG) en el sitio Web de la Oficina SAM. Referencia AN 13/2.1-08/50 del 25 de junio del 2008	Incluir en la web SAM	Información a disposición de los Estados	SAM/IG/2	Secretaría	SG/AM	Finalizada Incorporado en el Apéndice A a la Cuestión 5 del Orden del Día de SAM/IG/1

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-7	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria Nota: Ver asunto 3 de SAM/IG/2	Desarrollar LAR en relación a las aprobaciones PBN	Guías de Orientación a disposición de los Estados	SAM/IG/3 SAM/IG/4	Proyecto RLA/99/901	JF/OQ/MU/ VCH	En desarrollo a cargo del RLA/99/901 Se ha establecido un plan de trabajo para el desarrollo de las LAR.
2-8	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS y, si fuera el caso, proceder a su publicación	Revisar información disponible	Todos los Estados SAM con regulaciones para el uso GNSS disponibles	SAM/IG/3	Secretaría	OS/JF	Vigente
2-9	Incluir los modelos de documentación sobre GNSS en la página Web de la Oficina Regional Sudamericana.	Incluir en la web SAM	Información a disposición de los Estados	SAM/IG/3	Secretaría	OS/SG/AM	En desarrollo Incluir AIC de los Estados
2-10	Conclusión SAM/IG/2-2 Modelo del AIC Que los Estados de la Región SAM de la OACI tomando como Modelo el AIC que figura en el Apéndice C a esta parte del Informe: a) publiquen en la fecha AIRAC del 9 de abril de 2009 una Circular de Información Aeronáutica (AIC) informando a la comunidad aeronáutica su intención de implantar la RNAV 5 el 18 de noviembre de 2010; y reflejen en este AIC las situaciones particulares dentro del espacio aéreo bajo su jurisdicción.	Elaborar y Publicar AIC en la fecha establecida	Distribución en tiempo y forma establecido sobre la implantación de la RNAV 5	9 de abril de 2009	Puntos Focales PBN de los Estados	JF	Vigente 11/2/09 Se envió mensaje a los Estados solicitando publiquen el AIC respectivo
2-11	Incluir Modelo de AIC en el sitio WEB de la Oficina Regional	Incluir en la web SAM	Información a disposición de los Estados	Diciembre 2008	Secretaría	SG/AM	Finalizado Informe publicado

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-12	<p>Conclusión SAM/IG/2-3 Encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota</p> <p>Que los Estados realicen una encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota y para tal fin utilicen el Formulario que figura en el Apéndice D a esta parte del Informe, enviando la información recopilada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, de acuerdo con las siguientes fechas:</p> <p>a) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW superior a los 5 700 Kg. - 15 de Febrero de 2009;</p> <p>b) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW inferior a los 5 700 Kg. - 15 de Mayo de 2009;</p> <p>Otras aeronaves registradas en la Región. - 15 de Agosto de 2009</p> <p>En la SAM/IG/3 se modificó el formulario de encuesta de la capacidad PBN de las aeronaves de la Región, incluyendo un nuevo casillero para las operaciones RNP AR APCH, en virtud de que los requerimientos para esta aproximación son diferentes a los requerimientos para las operaciones RNP APCH.</p>	<p>Estados llevar a cabo encuesta</p> <p>Secretaría subir a la web Formulario del Apéndice D de SAM/IG/2</p>	Capacidad de Navegación de la Flota que vuela en la Región SAM conocida	Se reprogramó y unificó la fecha de entrega de los literales a), b) y c) hasta el 31 de julio de 2009	<p>Puntos Focales designados por los Estados</p> <p>Secretaría SAM</p>	JF/OQ/MU /VCH	<p>Vigente</p> <p>Se verificará en SAM/IG/3 estado de ejecución por los Estados. Se modificó la fecha inicial para Marzo 2009</p> <p>LT 2/3A.5-SA058 29 de Enero de 2009</p> <p>Se envió encuesta a los Estados para su ejecución. Se envió aclaración sobre la encuesta</p> <p>En la SAM/IG/3 se modificó la fecha de entrega hasta el 31 de julio de 2009</p>
2-13	Ejecutar las tareas que deben ser desarrolladas por el Proyecto RLA 06/901 Ver Informe SAM/IG/2 Tabla de 2.16.1	Contratar expertos a través del RLA/06/901	Tareas identificadas por la Reunión para ser ejecutadas p/or el Proyecto RLA/06/901 realizadas	SAM/IG/4	Consultores del RLA/06/901	JF/OQ	Vigente En desarrollo

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular	Los Estados recolectarán datos de flujo de tráfico	Los Estados tendrán un panorama claro del tipo de tráfico que opera en un determinado espacio aéreo	SAM/IG/4	Puntos Focales PBN de los Estados	JF/AO	En desarrollo
	1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves			SAM/IG/4	RLA/99/901	VCH	Vigente En desarrollo VER Tarea N° 2-12 anterior
	1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación.			SAM/IG/4			Tarea CNS
	1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando "airspace modeling", simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc						Vigente

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	2.1 Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia etc.	Verificar herramientas disponibles para realizar la tarea Preparar un plan de medición	Se dispondrá de un plan de medición que permitirá tener una clara visión del estado actual y futuro de la performance en materia de emisiones de gases, seguridad operacional y eficiencia	SAM/IG/5	RLA 06/901	JF	Vigente NO se ha iniciado aún ninguna actividad
	3.1 Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamento de rutas, dependiendo de la especificación de la navegación, considerando "airspace modeling", simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	Analizar metodologías que permitan evaluar la seguridad previo a la implantación PBN Determinar metodología y adoptarla	Antes de la implantación de la PBN se habrá demostrado que se mantendrán o mejorarán los niveles de seguridad operacional	SAM/IG/5	CARSAMMA	JF	Finalizada Incluir comentarios del Informe
	3.3 Preparar la evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo.	Recolectar los datos necesarios Realizar la evaluación de seguridad operacional aplicando la metodología adoptada	Se implantará PBN demostrado que se mantendrán o mejorarán los niveles de seguridad operacional acordados	SAM/IG/5	CARSAMMA	JF	Vigente

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	5.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).			SAM/IG/4			Finalizada VER Tarea N° 2-5 No se requiere para la implantación de RNAV5
2-14	<p>Conclusión SAM/IG/2-4 Modelo de Implantación PBN en TMA y Aproximación</p> <p>Que los Estados/Territorios y Organismos Internacionales utilicen en la elaboración de sus programas de implantación PBN en TMA y Aproximación los Modelos que figuran en el Apéndice E de la SAM/IG/2</p>	Elaborar planes de acción para la implantación PBN en TMA y Aproximación	Planes de acción acompañando implantación regional	SAM/IG/4	Puntos Focales PBN de los Estados	JF	Vigentes 11/2/09 Se envió mensaje a los Estados recordando esta Conclusión
2-15	Flexibilidad en el espacio aéreo de Uso Especial	<p>Los ANSP establecerán mecanismo de coordinación con las autoridades militares</p> <p>Discutir temas tales como la ubicación, altitudes y períodos de validez de los Espacios Aéreos de Uso Especial</p>	Alcanzar el uso eficiente del espacio aéreo en términos coordinados y establecidos entre autoridades civiles y militares contemplando el beneficio de todos los usuarios.	SAM/IG/4	Estados	N/A	<p>Vigente</p> <p>Se requerirá información en SAM/IG/3 Foro Mundial Coordinación Civil Militar</p> <p>Para 2011 se requerirá un Seminario/ Taller de Coordinación Civil/Militar en la Región SAM</p>

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-16	Manejo de los problemas ambientales del transporte aéreo	Obtención de datos objetivos sobre los beneficios que serán alcanzados en términos de reducción de las emisiones de gases nocivos en la atmósfera.	Datos conocidos Disponibilidad de información requerida para el monitoreo de protección del medio ambiente	SAM/IG/5	Estados	N/A	Vigente Verificar planilla de cálculo de ahorro de combustible
2-17	Instrucción en el diseño de procedimientos de Aproximación RNP con Autorización Requerida (AR)	Elaborar SIP para disponer de los Instructores de la FAA	Expertos de los Estados debidamente calificados en materia de RNP APCH AR	SAM/IG/4	Oficina Regional	Brasil/Chile	Vigente
Asunto 3 SAM/IG/2 Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance							
3-1	<p>Conclusión SAM/IG/2-5 Circular de Asesoramiento CA 91-002 y Ayuda de Trabajo para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5</p> <p>Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI:</p> <p>a) Utilicen como medio aceptable de cumplimiento en la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5 la Circular de Asesoramiento CA 91-002 y Ayuda de Trabajo que figuran en los Apéndices A y B respectivamente, a esta parte del Informe y</p>	Publicar regulaciones nacionales sobre aprobación de aeronaves y explotadores RNAV/5	Las aeronaves y explotadores debidamente aprobados RNAV/5 y a tiempo antes del inicio de la implantación	Ya que la mayoría de Estados no ha publicado en sus reglamentaciones nacionales los requisitos correspondientes a las operaciones RNAV5, se reprogramó la fecha de cumplimiento hasta el 05 de octubre de 2009, fecha en la cual también	Puntos Focales PBN de los Estados	Secretaría	<p>Vigente CA sobre RNAV/5 aprobada durante SAM/IG/2</p> <p>CA sobre RNP AR, <u>R</u>NP AR, APCH y APV/baro-VNAV aprobadas durante SAM/IG/3</p>

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	b) Publiquen las regulaciones nacionales respectivas hasta abril del 2009.			deberán publicar los requisitos correspondientes a las operaciones RNP APCH RNP AR APCH y AP/baro-VNAV			
3-2	Programa de trabajo para desarrollo de las Circulares de Asesoramiento (CA)	Ejecutar programa de trabajo aprobado en la Reunión (Ver Apéndice C Asunto 3 SAM/IG/2) En la SAM/IG/3 se reprogramó el trabajo de desarrollo de las CA (Ver Apéndice A del Asunto 4 del Informe de la SAM/IG/3)	LAR disponibles para los Estados de la Región	SAM/IG/3 SAM/IG/4 SAM/IG/5	RLA 99/901	JF/OQ/MU/ VCH	En desarrollo
Asunto 4 SAM/IG/2 Implantación ATFM							
4-1	Enviar análisis de Encuesta sobre ATFM al Relator del Grupo de Implantación ATFM SAM	Completar información y enviar resultado	Evaluación del Estado de implantación de la ATFM en la Región SAM	Diciembre 2008	Secretaría	JF	Finalizada

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
4.2	<p>Conclusión SAM/IG/2-6 Hoja de Ruta ATFM</p> <p>Que:</p> <p>a) se adopte la Hoja de Ruta ATFM que figura en el Apéndice B a esta parte del Informe a fin de brindar orientación a la comunidad ATFM con respecto a las aplicaciones ATFM que deberán ser implantadas en el corto y mediano plazo en la Región SAM; y</p> <p>b) la Secretaría de OACI remita al Grupo de Tarea ATFM del GREPECAS la Hoja de Ruta ATFM para su análisis y acciones que estime pertinentes.</p>	Estados deben adoptar Hoja de Ruta ATFM e informar sobre intenciones a la comunidad aeronáutica nacional	<p>La Comunidad aeronáutica en conocimiento de los actividades regionales y nacionales en relación a la ATFM</p> <p>Hoja de Ruta será presentada en la Reunión del Grupo ATFM/4</p>	SAM/IG/3	<p>Puntos Focales ATFM de los Estados</p> <p>Relator ATFM</p>	Relator ATFM/JF/AO	<p>Vigente</p> <p>Ver Tarea 4-5</p> <p>ATFM/5 se realizará en Bogotá del 8 al 12 de Junio de 2009</p> <p>En esta Reunión se presentará la Hoja de Ruta ATFM</p>
4-3	Manual ATFM	Continuar desarrollando el Manual ATFM	Los Estados dispondrán de una Manual para su aplicación armonizada en la Región SAM	SAM/IG/4	Consultor RLA 06/90	JF/AO	Vigente Contratación de Consultor en proceso.
4-4	Curso para uso de la metodología de cálculo de capacidad de Sectores ATC y de capacidad de pista	Dictar Curso	Los Estados dispondrán de personal idóneo a fin de definir la capacidad de Sectores ATC y Aeropuertos	SAM/IG/3	Brasil Secretaría	JF	Finalizada
4-5	Modelo AIC ATFM inicial	Publicar AIC Inicial	La Comunidad aeronáutica en conocimiento de los actividades regionales y nacionales en relación a la ATFM	7 de mayo de 2009	Puntos Focales ATFM de los Estados	JF	Finalizada

APÉNDICE B

SEGUIMIENTO DE LAS CONCLUSIONES Y TAREAS PENDIENTES DE LAS REUNIONES SAM/IG

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
1-1 SAM/IG/1-1 Mapa de Ruta PBN CAR/SAM Que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM que figura en el Apéndice C a esta parte del Informe.	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	--	--	O/G	SI	O/G	--	O/G	O/G	COL: May.2009 PER: Dic 2009 VEN: Oct.2009
1-4 Que los Estados examinen: a) impacto de la implantación Rutas RNAV en el Espacio Aéreo, b) flota de aeronaves, Servicios de Tránsito Aéreo y establezcan las coordinaciones pertinentes para que sea posible la implantación integrada, armoniosa y oportuna de rutas RNAV más directas.	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	--	--	O/G	O/G	O/G	--	O/G	O/G	COL: Junio ECU: Coordinación interna con área correspondiente. PAR: SAMIG 4 y 5 PER: Dic 2009 VEN: Oct.2009
2-1 Implantación de Rutas RNAV	SI	SI	SI	O/G	NO	SI	--	--	SI	O/G	O/G	--	SI	NO	ECU: Falta pronunciamiento de VEN para la vigencia de la implantación de la ruta Guayaquil/Madrid. PER: Chile y Perú de acuerdo en la parte correspondiente a sus FIRs. VEN: Falta conocer las capacidades PBN de las ACFT de vuelo 8

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
<p>2-3 Conclusión SAM/IG/2-Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Proyecto de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que figura en el Apéndice B a esta parte del Informe.</p>	SÍ	O/G		O/G			--	--	SI	O/G	O/G	--	SI	O/G	<p>PER: Dic 2008 VEN: Jul.2009 - Oct.2009</p>
<p>2-10 Conclusión SAM/IG/2-2Modelo del AIC Que los Estados de la Región SAM de la OACI tomando como Modelo el AIC que figura en el Apéndice C a esta parte del Informe: a) publiquen en la fecha AIRAC del 9 de abril de 2009 una Circular de Información Aeronáutica (AIC) informando a la comunidad aeronáutica su intención de implantar la RNAV 5 el 18 de noviembre de 2010; y b) reflejen en este AIC las situaciones particulares dentro del espacio aéreo bajo su jurisdicción.</p>	SÍ	SI	SI	SI	O/G	SI	--	--	O/G	NO	SI	--	SI	SI	<p>BRA: La encuesta sobre las aeronaves comerciales c MTOW, ya fue entregada. COL: Junio ECU: AIC publicado PER: AIC 01/09</p>
<p>2-12 Conclusión SAM/IG/2-3Encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota Que los Estados realicen una encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota y para tal fin utilicen el Formulario que figura en el Apéndice D a esta parte del Informe, enviando la información recopilada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, de acuerdo con las siguientes fechas:</p>	SÍ	NO	O/G	OG	O/G	O/G	--	SÍ	O/G	NO	SÍ	--	O/G	O/G	<p>COL: Junio ECU: En desarrollo PER: Marzo 2009 URU: Jul.25,2009</p>

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
a) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW superior a los 5 700 Kg. - 15 de Febrero de 2009; b) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW inferior a los 5 700 Kg. - 15 de Mayo de 2009; Otras aeronaves registradas en la Región. - 15 de Agosto de 2009															
2-13 1.2 1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular	SÍ	O/G	SI	O/G	O/G	O/G	--	--	O/G	O/G	O/G	--	SI	SI	COL: Julio ECU: En desarrollo PER: Se hará en julio 2009
2-14 Conclusión SAM/IG/2-Modelo de Implantación PBN en TMA y Aproximación Que los Estados/Territorios y Organismos Internacionales utilicen en la elaboración de sus programas de implantación PBN en TMA y Aproximación los Modelos que figuran en el Apéndice E de la SAM/IG/2	O/G	O/G	O/G	OG	O/G	O/G	--	--	O/G	O/G	O/G	--	O/G	O/G	COL: Julio ECU: En desarrollo PAR: Prevista p/verificar. PER: SAM/IG/4 VEN: Jul.2009 – Oct.2009
2-15 Flexibilidad en el espacio aéreo de Uso Especial	O/G	O/G	O/G	OG	O/G	O/G	--	--	N/A	O/G	SI	--	O/G	O/G	CHI: <i>Existe un comité que coordina estos asuntos</i> ECU: Se requerirá información en SAM/IG/3 PAN: Panamá no tiene ejército o fuerza armada. PER: 2002 VEN: Indeterminado
2-16 Manejo de los problemas ambientales del transporte aéreo	O/G	NO	O/G	SI	NO	NO	--	--	O/G	O/G	O/G	--	O/G	NO	ECU: Ej. Chile SAM/IG/5 PER: SAM/IG/5

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
<p>3-1 Conclusión SAM/IG/2 Circular de Asesoramiento CA 91-002 y Ayuda de Trabajo para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5</p> <p>Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI: a) Utilicen como medio aceptable de cumplimiento en la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5 la Circular de Asesoramiento CA O/G 91-002 y Ayuda de Trabajo que figuran en los Apéndices A y B respectivamente, a esta parte del Informe y b) Publiquen las regulaciones nacionales respectivas hasta abril del 2009.</p>	O/G	NO	O/G	O/G	NO	O/G	--	--	O/G	NO	O/G	--	O/G	O/G	<p>ECU: Coord. con OPS PAR: En preparación PER: Dic 2009 VEN: Jul.2009 – Oct.2009</p>
<p>4-2 Conclusión SAM/IG/2-6Hoja de Ruta ATFM</p> <p>Que: a) se adopte la Hoja de Ruta ATFM que figura en el Apéndice B a esta parte del Informe a fin de brindar orientación a la comunidad ATFM con respecto a las aplicaciones ATFM que deberán ser implantadas en el corto y mediano plazo en la Región SAM; y b) la Secretaría de OACI remita al Grupo de Tarea ATFM del GREPECAS la Hoja de Ruta ATFM para su análisis y acciones que estime pertinentes.</p>	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	--	--	O/G	O/G	O/G	--	O/G	O/G	<p>COL: ATFM/4 ECU: ATFM PAR: P/ Verificación final PER: Dic 2009 VEN: Oct.2009</p>

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
4-5 Modelo AIC ATFM inicial	SI	SI	N/A	O/G	O/G	SI	--	--	O/G	O/G	SI	--	SI	O/G	COL: Junio ECU: AIC publicado PAR: Proceso de publicación PER: AIC 02/09 URU: AIC publicado 07 May 2009 VEN: Mar.2010

Instrucciones para el llenado del formulario - Instructions to fill in the form

- Cumplida: colocar **SI** en el casillero correspondiente. / Accomplished: place **YES** in the corresponding box
- En ejecución: colocar **O/G** (on going) e indicar en "observaciones" la fecha prevista de término./ In execution: place **O/G** (on going) and indicate under "remarks" the estimated deadline
- No cumplida: colocar **NO** en el casillero correspondiente y, de ser el caso, hacer comentarios en columna de observaciones/ Not complied: place **NO** in the corresponding box and if such were the case, make comments in the remarks column

**Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización de la estructura de rutas ATS**

Implantación de Rutas RNAV

2.1 La Reunión tuvo en consideración que la optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo terminal (SID/STAR RNAV) y en ruta (RNAV), así como la implantación de aproximaciones RNP están asociadas al **Resultado 1.1 del Objetivo Inmediato N° 1 del Proyecto RLA/06/901**, Implantación de la navegación basada en la performance (PBN). Dentro de esta optimización, se continuará mejorando la red de rutas ATS, y de ser el caso, en consulta con los usuarios e IATA se irán eliminando aquellas rutas convencionales que no son utilizadas por los usuarios del espacio aéreo y reemplazadas por rutas RNAV.

2.2 En la Reunión SAM/IG/01 se reconoció la necesidad que los Estados revisen sus respectivos programas nacionales de implantación de rutas RNAV para que sea compatible con el programa de implantación RNAV en la Región SAM; asimismo, se acordó continuar con la revisión, implantación, modificación o eliminación de rutas en la Región SAM para continuar con la optimización de la estructura de rutas ATS.

2.3 Durante la Reunión se procedió a evaluar una serie de rutas RNAV para su implantación. Para ello, se formaron varios Grupos Ad-hoc, integrados por las delegaciones de IATA y de los Estados involucrados, para analizar la factibilidad de su implantación acordando que los grupos ad-hoc conformados para realizar dicho trabajos dispondrían de un plazo de treinta (30) días a partir de la finalización de dicha reunión para revisar dentro del ámbito de sus respectivas administraciones y proponer los cambios que se consideren oportunos. El resultado de la revisión figura en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

2.4 Asimismo, se acordó que los canales de comunicación a utilizar para estas coordinaciones sería la utilización de fono conferencias acordadas previamente mediante correo electrónico. Los resultados de tales coordinaciones deberían ser informados a la Secretaría, con el objeto de permitir la confección de la correspondiente propuesta de enmienda a la Tabla ATS del ANP CAR/SAM.

Estudio de factibilidad para la optimización de la red de rutas ATS en la Región Sudamericana

Antecedentes

2.5 La reunión recordó que la 36ª Asamblea General de la OACI solicitó al Consejo que aliente a los Estados Contratantes a mejorar la eficiencia del tránsito aéreo, lo cual resulta en un ahorro de las emisiones, a notificar los avances en este campo, y a que los Estados aceleren el desarrollo e implantación de encaminamientos y procedimientos que permitan un eficiente consumo de combustible a fin de reducir las emisiones de la aviación.

2.6 También recordó que la Reunión del ALLPIRG/5, realizada en marzo de 2006 concluyó que se establezca una lista mundial consolidada y priorizada de mejoras en las rutas y áreas terminales

(TMA), en estrecha coordinación con los usuarios del espacio aéreo; y además que los PIRG/Estados/proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) vecinos trabajen para acelerar las mejoras en las rutas internacionales.

2.7 En ese sentido, el programa regular de la OACI, entre otros proyectos de implantación, ha enfocado su atención a la optimización de la red de rutas ATS. A este respecto y bajo los auspicios del nuevo Proyecto Regional RLA/06/901, están siendo realizadas las Reuniones/Talleres del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG). Uno de los objetivos de esas reuniones/talleres es la optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana. En las dos primeras reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/1 y SAM/IG/2) fue realizado un análisis de la situación actual de la red de rutas, constatando que aun existen diversos asuntos identificados en estas reuniones que dificultan alcanzar el grado de efectividad buscado en la optimización pero que con las acciones que son llevadas a cabo entre los Estados SAM e IATA se están atenuando o eliminando según el caso.

2.8 La Región SAM ha enfocado su atención a mejorar aún más la estructura del espacio aéreo, a fin de lograr un sistema de gestión del tránsito aéreo inter-funcional, a disposición de todos los usuarios, durante todas las fases del vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea sostenible en relación con el medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

2.9 A fin de poder cumplir con lo anterior, la Reunión SAM/IG/2 fue de la opinión que sería apropiado hacer un estudio de factibilidad para obtener una red de rutas ATS que responda a los nuevos requerimientos de la aviación y que contemple el nuevo concepto operacional de la navegación basada en la performance.

2.10 Tomando en cuenta la diversidad de los escenarios de la Región, la Reunión consideró que ésta sería una labor muy compleja que debería ser apoyada por el Proyecto Regional RLA/06/901, con el objetivo de, en primera instancia, establecer un diagnóstico sobre la actual Red de Rutas ATS, desarrollar una estrategia para la realización de la tarea en fases de ser el caso, elaborar un listado de entregables, proponer un programa de trabajo, identificar los datos necesarios y método de recopilación de los mismos, definir las herramientas de apoyo necesarias para la ejecución de la tarea, especificar la documentación de referencia requerida y otros aspectos que se consideren relevantes para la ejecución de la tarea, tales como los intereses de cada Estado, características geográficas, etc. Además de los aspectos antes señalados, debería tenerse en cuenta asuntos relacionados con la seguridad operacional, y demás expectativas descritas en el Concepto Operacional Global ATM.

Estudio de Factibilidad para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana

2.11 La reunión tomó nota del Estudio de Factibilidad para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana, que se adjunta como **Apéndice B** a esta parte del informe, y fue desarrollado con el objetivo de:

- a) Establecer los criterios de planificación que fueron empleados para la evaluación de la red de rutas ATS SAM;
- b) Analizar y presentar un diagnóstico general sobre la red de rutas ATS SAM; y
- c) Proponer un Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS SAM, en fases, con objetivo de establecer una metodología de modificaciones de dicha red de

rutas, que lleve a la obtención de mejoras graduales en la estructura del espacio aéreo regional.

Criterios de Planificación

2.12 Los criterios de planificación desarrollados en el Estudio de Factibilidad para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana fueron basados en el documento del EUROCONTROL, Manual for Airspace Planning (ASM.ET1.ST03.4000.EAPM.02.02), que puede ser obtenido en la siguiente dirección de la web: http://www.eurocontrol.int/airspace/gallery/content/public/EUROCONTROL%20APM%20V2_Ed-2_Released%20Issue_Amendment%202_010606.pdf. Se recomienda a los interesados en profundizar el análisis contenido en el Capítulo 2 del estudio de factibilidad hagan referencia a dicho documento. Este documento, así como otros materiales de referencia, puede también ser encontrado en el sitio PBN de la OACI, en la sección documentación: <http://www2.icao.int/en/pbn/Pages/Documentation.aspx>

2.13 Es importante resaltar que el diagnóstico general sobre la red de rutas ATS SAM fue realizado con base en los mencionados criterios de planificación. Además, tales criterios deberían ser utilizados para el desarrollo de las nuevas versiones de la red de rutas, que se contempla en el programa para optimización de la red de rutas ATS SAM.

Análisis y Diagnóstico sobre la Red de Rutas ATS SAM

2.14 En líneas generales, el análisis y diagnóstico de la red de rutas ATS SAM llegó a la conclusión que el principal problema es que su desarrollo siempre fue basado en los requerimientos específicos de rutas aisladas, sin un análisis global, que llevase en consideración los requerimientos operacionales más amplios, en que se buscara una interrelación funcional entre los varios elementos de la estructura del espacio aéreo, tales como: Rutas ATS, Sectores de Control, Áreas de Control, TMA, etc.

2.15 Otra cuestión importante es que, como ya fue mencionado anteriormente, el resultado del trabajo realizado por los Estados, con el apoyo del proyecto RLA/98/003, resultó en la implantación de 77 rutas RNAV, la modificación de la trayectoria de 58 Rutas y la eliminación de solamente 7 Rutas. A pesar que el trabajo realizado ha atendido a los requerimientos operacionales de los usuarios del espacio aéreo, la adición de rutas RNAV a la estructura existente del espacio aéreo resultó, en algunos casos, en un aumento de la complejidad del espacio aéreo.

2.16 El análisis completo de la red de rutas ATS SAM figura en el Capítulo 3 del Programa para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.

Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS SAM

2.17 Basándose en los Criterios de Planificación y en el análisis/diagnóstico de la Red de Rutas ATS SAM, el Programa de Factibilidad ha concluido que la optimización de la red de rutas SAM debería ser realizada en fases, a fin de lograr los beneficios operacionales correspondientes, lo más temprano posible. A partir de la fase 2 sería incorporado el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una región o aeropuerto a otro, de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible.

2.18 En virtud de todo el anterior, la Reunión adoptó la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-1 Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.

Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana., que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe

Tareas del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS SAM que deben ser completadas hasta la reunión SAM/IG/4**Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo**

2.19 La Reunión fue de la opinión que los datos estadísticos son esenciales para conformar una estructura de espacio aéreo que atienda los principios y técnicas de planificación del espacio aéreo. Los datos de tráfico deben ser recolectados periódicamente, a fin de permitir el análisis de la evolución de la demanda de tránsito aéreo en la Región en el espacio aéreo superior desde FL245. De esa manera, los Estados SAM deben utilizar el formulario, que se adjunta como **Adjunto 2 al Apéndice B** a esta parte del informe, para recopilar los datos necesarios para el desarrollo de la Versión 1 de la red de rutas SAM. Es fundamental que los Estados completen el formulario de acuerdo con las instrucciones de llenado, para garantizar que los datos sean efectivamente aprovechados en el análisis, así como para facilitar su procesamiento. De esa manera, la Reunión adoptó la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-2 Recolección de Datos

Que los Estados SAM:

- a) recolecten datos sobre todos los vuelos que se realicen en el espacio aéreo superior (FL245 o por encima) de la Región SAM, en las rutas nacionales e internacionales, durante el periodo del **01 al 31 de julio de 2009** y los envíen a la Oficina Regional SAM antes del **30 de septiembre de 2009**.
- b) Que la muestra esté de acuerdo al **formulario y orientaciones para llenar el formulario** descritos en el **Adjunto 2 al Apéndice B** a esta parte del Informe, utilizándose el formato EXCEL.

Analizar la Capacidad de Navegación de la flota

2.20 La Capacidad de Navegación de la Flota es necesaria para determinar el volumen del espacio aéreo en que es posible aplicar la RNAV de una forma excluyente, a fin de permitir la optimización del flujo de aeronaves y, al mismo tiempo, reducir la complejidad del espacio aéreo y la carga de trabajo de pilotos y controladores de tránsito aéreo. Esa tarea corresponde a la tarea 1.3 del Programa de Implantación RNAV-5 y está siendo realizada por el proyecto RLA/99/901.

Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM

2.21 Conforme lo previsto en la Resolución 36/23 de la 36ª Asamblea de la OACI y la Conclusión 15/38 del GREPECAS/15, los Estados deben presentar sus Planes Nacionales de la Implantación PBN hasta diciembre de 2009. Para la planificación e implantación de la PBN en las TMA, los Estados deberán desarrollar sus propios conceptos de espacio aéreo, que los llevará a definir puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM. En la Versión 1 de la red de rutas, solamente

será posible contar con los puntos de entrada y salida de las TMA de los Estados que ya empezaron su proceso de implantación PBN o alguna otra forma de reestructuración del espacio aéreo de las TMA. Asimismo, en esa fase ya se debería considerar las informaciones disponibles de los Estados en el desarrollo de la Versión 1.

Determinar y obtener las herramientas necesarias para el desarrollo de la Versión 1 de la red de rutas (Cartas Aeronáuticas, software específico)

2.22 El estudio detallado previsto en el ítem 2.2.5 del Plan de Acción de la Fase 2 necesitará de herramientas específicas, tales como Cartas Aeronáuticas y software específicos, a fin de permitir un análisis adecuado de la red de rutas de la Región SAM. Además, tales herramientas también serán necesarias para el Taller de Trabajo previsto en el ítem 2.2.6 del mismo plan de acción. De esa manera, el Proyecto Regional RLA/06/901 deberá determinar esas herramientas, así como la forma de obtenerlas. En líneas generales, serán necesarias Cartas Aeronáuticas que contengan la red de rutas, las principales TMA, las SID y STAR y lo procedimientos de aproximación de los principales aeropuertos de la Región SAM. De la misma forma, sería conveniente que el empleo de software de planificación de vuelo, por ejemplo, FliteStar (Jeppesen), que contenga las informaciones mencionadas en las Cartas Aeronáuticas, para facilitar el manejo de la información. También sería conveniente la utilización de software que permitiera el diseño de nuevas rutas, con la determinación automática de las coordenadas geográficas aproximadas de los puntos significativos.

Interfaz entre la red de rutas ATS de las Regiones CAR y SAM

2.23 Uno de los aspectos más complejos del estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas, es la interfaz entre las Regiones CAR y SAM. La mejor opción de para el desarrollo de esa tarea sería un trabajo conjunto entre las dos regiones, siguiendo el modelo de las reuniones AP/ATM. Sin embargo, si dicho trabajo conjunto no fuera posible, los expertos deberían trabajar en una de las dos opciones siguientes:

- a) Proponer el link entre la versión 1 de la red de rutas SAM con los puntos que pudieran ser considerado los más adecuados, como por ejemplo, el espacio aéreo WATRS, y solicitar a la región CAR la evaluación de la propuesta, según los mecanismos establecidos por la Oficina NACC.
- b) Utilizar los puntos limítrofes existentes entre las FIR adyacentes de las dos regiones, como base para el trabajo de desarrollo de la versión 1 de la red de rutas SAM.

2.24 Teniendo en cuenta que la interfaz entre las dos redes de rutas es un tema que requerirá una extensa coordinación entre las Oficinas NACC y SAM, sería conveniente que La reunión inicie las discusiones sobre las estrategias propuestas, con el objetivo de que inicie la mencionada coordinación.

Tareas a desarrollarse en el 2010

2.25 La reunión acordó que las siguientes tareas deben ser desarrolladas por el Proyecto RLA/06/901, durante 2010:

- a) Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas (Ref. 2.2.2 del Plan de Acción del Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM).

- b) Elaborar la evaluación de la seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS (Ref. 2.2.3)
- c) Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 2.2.5. (Ref. 2.2.4)

Reducción en las emisiones de CO² ruta UL797

2.26 La reunión tomó nota de los resultados presentados por Chile, en términos de emisiones de CO², derivados de la implantación de la aerovía UL797 que une los Aeropuertos Diego Aracena en la ciudad de Iquique (Chile) y Viru Viru en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).

2.27 Para llevar a cifras concretas este análisis se plantea que por cada Kilogramo de combustible ahorrado se deja de emitir:

- 3,187 Kg de CO²
- 1,239 Kg de H₂O
- 0,02112 Kg de NO³
- 0,00098 Kg de SO²
- 0,00056 Kg de CO

2.28 La Aerovía UL797 comenzó a ser utilizada en Julio de 2008 por la Línea Aérea LAN con una frecuencia de 3 vuelos semanales, su trayectoria posee 89 NM menos que la aerovía de navegación convencional antes utilizada.

2.29 De acuerdo a las cifras entregadas por la Línea Aérea se efectuaron, desde Julio de 2008 a Febrero de 2009, un total de 213 vuelos en A319/320, que tradujeron las 89 NM menos que posee la ruta RNAV a 11 minutos menos de vuelo.

2.30 Un A320 en promedio consume 43Kg de combustible por minuto de vuelo (mayor información de consumo de combustible en tabla adjunta), por cada vuelo se produce un ahorro de 473Kg de combustible, lo que significa que se deja de emitir a la atmósfera 1.507 Kg de CO² cada vez que un A320 utiliza esta ruta. Durante el período analizado (213 vuelos) se dejaron de emitir 321 toneladas de CO² a la atmósfera.

2.31 Este simple análisis se vuelve complejo cuando la flota que utiliza la ruta es mixta, o cuando no es posible acceder a los datos de utilización de la nueva aerovía en forma clara, en especial si esta cruza más de dos Estados.

2.32 La reunión tomó nota que existen algunas herramientas de cálculo de emisiones de CO² disponibles, como la entregada por la IATA durante la reunión SAM/IG/2, que ayudarían a obtener cifras aproximadas una vez que se establezca qué, cómo y cuándo recopilaremos la información necesaria para iniciar esta labor.

Tabla referencial de consumo de combustible por tipo de aeronave *

AIRCRAFT / AERONAVE	TAXI / RODAJE typical average fuel burn: KG per HOUR Promedio de combustible consumido: Kg. por hora	TAKE-OFF / DESPEGUE typical average fuel burn: KG per HOUR Promedio de combustible consumido: Kg. por hora	CLIMB / ASCENSO typical average fuel burn: KG per HOUR Promedio de combustible consumido: Kg. por hora	APPROACH / APROXIMACION typical average fuel burn: KG per HOUR Promedio de combustible consumido: Kg. por hora	CRUISE / CRUCERO typical average fuel burn: KG per HOUR Promedio de combustible consumido: Kg. por hora	CRUISE / CRUCERO typical average fuel burn: US Gallons per HOUR Promedio de combustible consumido: US Gallons por hora
A310	1382	15494	12751	4248	4997	1611,94
A319	728	7567	5949	2095	2398	773,55
A320	749	8143	6660	2210	2556	824,52
A321	770	8395	6919	2347	2794	901,29
A330-300	1954	23040	18576	6048	6499	2096,45
A340-300	1692	18835	15494	5126	7500	2419,35
B717-200	756	7084	5796	1956	2200	709,68
B727-200	1595	12042	10206	3675	4432	1429,68
B737-200	1063	8028	7178	2450	2950	951,61
B737	835	9245	7510	2513	2900	935,48
B747-400	2958	29592	24163	10930	11200	3612,90
B757-200	1440	12614	10404	3571	4000	1290,32
B767-200	1479	14796	12082	4200	5000	1612,90
B767-300	1433	17280	13730	4579	5400	1741,94
B777-200	1858	25279	19951	6530	7697	2482,90
CL60	311	2503	2074	744	1050	338,71
CRJ-200	352	2874	2367	835	1200	387,10
DC10	2650	26352	21596	7348	9000	2903,23
DC9	921	8928	7178	2549	2866	924,52
E135	323	2584	2159	775	1000	322,58
F100	792	5472	4536	1656	2398	773,55
L1011	1872	27108	20941	7992	8500	2741,94
MD11	2300	28836	22518	7592	9180	2961,29
MD82	986	9230	7524	2613	3180	1025,81

*Average Consumption Data Source: Transport Canada 2005

APENDICE A

Puente Aéreo Montevideo - Buenos Aires

Uruguay aún no ha sectorizado ni implantado las mejoras CNS planificadas para esta ruta. Por lo anterior, se deja en suspenso la implantación propuesta de esta ruta.

Ruta RNAV VOR CRR/VOR FNO

No se ha recibido información de la trayectoria y coordenadas geográficas de los puntos significativos por parte de Brasil al respecto.

UM 662 Guayaquil – Madrid

En el marco de la coordinación Civil/Militar, Venezuela continua gestionando con la Fuerza Aérea Venezolana una trayectoria dentro del espacio aéreo Venezolano. Una vez obtenida dicha trayectoria, será informada a la Oficina Regional SAM de la OACI para la continuación del trámite.

UM 527 Lima – Madrid

Los Estados involucrados han convenido que la fecha de implantación de esta ruta será: 27 de agosto de 2009.

Santiago – Sao Paulo

Los Estados involucrados, Argentina, Brasil y Chile, acordaron incorporar este asunto en el Estudio de Factibilidad para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.

Santiago – Miami

De las coordinaciones realizadas por Chile, Perú e IATA se acordó evaluar la siguiente trayectoria:

Santiago – UL 302 hasta VOR LIMA – VOR CHACHAPOYA – KORBO – BOKAN - VOR LA PALMA – CIEGO DE AVILA – URSUS-

Comparación de distancias:

UL 780: (Santiago – URSUS) 3.521 NM

Trayectoria propuesta: 3. 504 NM

De acuerdo a la trayectoria en estudio, se continuarán las coordinaciones con los Estados involucrados e IATA con el objetivo de acordar la ruta definitiva y proceder a su implantación en el tiempo y forma pertinente.



APÉNDICE B

Programa para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana

1. Introducción

El principal objetivo de la Organización y Gestión del Espacio Aéreo (AOM), componente del Concepto Operacional ATM Mundial, es maximizar el uso eficiente del espacio aéreo, mientras se mantiene el nivel de seguridad operacional requerido.

La incorporación del Concepto Operacional ATM Mundial al Plan Mundial de Navegación Aérea facilitó la planificación e implantación de nuevos métodos innovadores, que permiten lograr mejoras significativas en la organización y gestión del espacio aéreo. El conjunto de Iniciativas del Plan Mundial (GPI) involucrados directamente en la AOM ofrece las directrices necesarias para la planificación e implantación de una estructura óptima del espacio aéreo, entre los cuales se destacan:

- a) GPI 1 – Uso Flexible del Espacio Aéreo
- b) GPI 5 – RNAV y RNP
- c) GPI 7 – Gestión Dinámica y Flexible de las Rutas ATS
- d) GPI 8 - Diseño y Gestión del espacio aéreo en colaboración
- e) GPI 10 - Diseño y Gestión del área terminal
- f) GPI 11 – SID y STAR RNAV y RNP

La implantación de la PBN (GPI 5) facilitará la utilización de las capacidades avanzadas de navegación de las aeronaves, que, combinadas con la infraestructura del sistema de navegación aérea, permitirán la optimización del espacio aéreo, incluyendo la red de rutas. De esta manera, se favorecerá un encaminamiento ATS que cumpla con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo, reduciendo la carga de trabajo de controladores y pilotos, y reducirá las concentraciones de aeronaves en porciones específicas del espacio aéreo.

Reconociendo la importancia de la PBN para la AOM, la 36ª Asamblea de la OACI estableció la Resolución 36/23, que insta a los Estados a implantar rutas ATS y procedimientos de aproximación con RNAV y RNP, con base en el Manual PBN (Doc. 9613). Además, la 36ª Asamblea ha resuelto que los Estados y los Grupos Regionales de Planificación e Implantación (PIRG) elaboren un plan de implantación PBN hasta 2009.

Antes de la aprobación del Concepto Operacional ATM Mundial y del nuevo Plan Mundial de Navegación Aérea, los Estados, Territorios y Organismos Internacionales de las Regiones CAR/SAM, con la asistencia del Proyecto RLA/98/003, mediante su apoyo a las reuniones de autoridades y planificadores ATM (AP/ATM), revisaron la red de rutas ATS e implantaron nuevas rutas RNAV, contribuyendo de esta manera a la reducción de algunas trayectorias que conduzcan a una transición compatible entre la fase de vuelo en ruta y las Áreas de Control Terminal. Además permitió el desarrollo del Mapa de Rutas PBN CAR/SAM, aprobado por la Conclusión 14/46 del GREPECAS/14.

Como resultado del trabajo realizado por los Estados con el apoyo del proyecto RLA 98/003 se han implantado 77 rutas RNAV, se modificaron la trayectoria de 58 Rutas y se eliminaron 7 Rutas, por lo que el Consejo de la OACI ha aprobado las respectivas enmiendas a la Red de Rutas del ANP CAR/SAM.

2.1 A instancias de los Estados y Organizaciones Internacionales, el programa regular de la OACI, entre otros proyectos de implantación, ha enfocado su atención a la optimización de la red de rutas ATS. En ese sentido y bajo los auspicios del nuevo proyecto RLA 06/901, están siendo realizadas las Reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG). Uno de los objetivos de esas reuniones es la optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana. En las dos primeras reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/1 y SAM/IG/2) fue realizado un análisis de la situación actual de la red de rutas, constatando que aun existen diversos asuntos identificados en estas reuniones que dificultan alcanzar el grado de efectividad buscado en la optimización pero que con las acciones que son llevadas a cabo entre los Estados SAM e IATA se están atenuando o eliminando según el caso.

La Región SAM ha visto necesario mejorar aún más la estructura del espacio aéreo, a fin de lograr un sistema de gestión del tránsito aéreo inter-funcional, a disposición de todos los usuarios durante todas las fases del vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea sostenible en relación con el medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

A fin de poder cumplir con lo anterior, la Reunión SAM/IG/2 fue de la opinión que sería apropiado hacer un estudio de factibilidad para obtener una red de rutas ATS que responda a los nuevos requerimientos de la aviación y que contemple el nuevo concepto operacional de la navegación basada en la performance.

Tomando en cuenta la diversidad de los escenarios de la Región, la Reunión consideró que ésta será una labor muy compleja que debería ser apoyada por el Proyecto Regional RLA/06/901, con el objetivo de, en primera instancia, establecer un diagnóstico sobre la actual Red de Rutas ATS, desarrollar una estrategia para la realización de la tarea en fases de ser el caso, elaborar un listado de entregables, proponer un programa de trabajo, identificar los datos necesarios y método de recopilación de los mismos, definir las herramientas de apoyo necesarias para la ejecución de la tarea, especificar la documentación de referencia requerida y otros aspectos que se consideren relevantes para la ejecución de la tarea, tales como los intereses de cada Estado, características geográficas, etc. Además de los aspectos antes señalados, debería tenerse en cuenta asuntos relacionados con la seguridad operacional, y demás expectativas descritas en el Concepto Operacional Global ATM.

Con la optimización de la red de ruta ATS en la Región Sudamericana, se espera contribuir para el logro de los siguientes Objetivos Estratégicos de la OACI:

A: Seguridad operacional — *Mejorar la seguridad operacional de la aviación civil mundial*

C: Protección del medio ambiente — *Minimizar los efectos perjudiciales de la aviación civil mundial en el medio ambiente*

D: Eficiencia — *Mejorar la eficiencia de las operaciones de la aviación*

2. Criterios de Planificación

2.1. Consideraciones Generales

Ese capítulo del programa fue elaborado con base en el documento de EUROCONTROL Manual for Airspace Planning (ASM.ET1.ST03.4000.EAPM.02.02), que puede ser obtenido en la siguiente dirección de la web: http://www.eurocontrol.int/airspace/gallery/content/public/EUROCONTROL%20APM%20V2_Ed-2_Released%20Issue_Amendment%202_010606.pdf. Se recomienda que los interesados en profundizar el análisis contenido en ese capítulo hagan referencia a dicho documento.

La red de ruta ATS debe formar la base para la organización del espacio aéreo y para los requerimientos de los servicios de tránsito aéreo. Debe ser establecida para permitir que la mayoría de los vuelos opere en rutas directas, o lo más próximo posible, con el fin de unir las áreas de origen/destino de los vuelos. Esa estructura debe ser operacionalmente viable. Con el objetivo de alcanzar una capacidad óptima ATC puede ser necesario el establecimiento de niveles y/o trayectorias no óptimas, pero podría reducir la complejidad de la estructura del espacio aéreo.

Existe una interrelación muy próxima entre la estructura de la red de rutas y la sectorización del espacio aéreo. De esa manera, ya a partir de la fase de planificación, tal interrelación debe ser considerada, para garantizar la viabilidad de una sectorización que posibilite una óptima capacidad ATC, incluyendo la posibilidad de delegación del ATS. La definición del tipo de ruta (unidireccional/bidireccional) y el sentido de las rutas unidireccionales puede tomar en consideración la necesidad de una mejor eficiencia de la sectorización. En estructuras de espacio aéreo más complejas puede ser necesaria la validación por medio de simulaciones ATC, antes de su implantación.

La coordinación Civil/Militar es esencial para garantizar la eficiencia de la red de rutas. El empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) es fundamental, para garantizar que los requerimientos de todos los usuarios del espacio aéreo sean atendidos. La aplicación del FUA permite la implantación de rutas directas adicionales, desde que sean adoptadas prácticas de encaminamiento directo de las aeronaves, a nivel táctico del ATC, en los casos en que los Espacios Aéreos de Uso Especial (SUA)¹ temporales no estén activados. El reprocesamiento automático de los planes de vuelo puede facilitar la aplicación del FUA, permitiendo la planificación del vuelo, desde que la información sobre disponibilidad del SUA para la aviación civil sea viabilizada con la antelación suficiente.

La definición de los principales flujos de tráfico deben incluir las rutas y segmentos de tránsito aéreo doméstico, con el fin de permitir el desarrollo de una estructura integrada, ya en la fase inicial de la planificación. Los esfuerzos deben ser hechos en el sentido de eliminar los puntos de congestión. En ese caso, especial atención debe tomarse por la posibilidad de empeorar la situación de un área, cuando se intenta resolver los problemas que se presentan en otra área.

El número de rutas ATS debe ser mantenido en el mínimo posible, siempre teniendo en cuenta la demanda de tránsito con relación a la capacidad ATC y la posibilidad de la aplicación de rutas directas. El empleo de un gran número de rutas ATS mejora la posibilidad del empleo de rutas directas. Sin embargo, un gran número de puntos de cruces, especialmente en áreas ya congestionadas, normalmente reduce la capacidad ATC, en función del aumento de la complejidad del espacio aéreo. Los planificadores del espacio aéreo deben optimizar la capacidad ATC, con la introducción de nuevas rutas, con el mínimo de puntos de cruces posible y/o insertando los puntos de cruces lo más lejos posible de las áreas congestionadas. De esa forma, cuando la implantación de una ruta es planificada para acomodar una demanda prevista de tránsito aéreo, que no se confirma en la fase de implantación, la misma debe ser reconsiderada. Asimismo, las rutas ATS redundantes deben ser eliminadas.

El empleo de rutas unidireccionales debe ser considerado, particularmente en las áreas que la interacción entre el tráfico en ascenso/descenso es un factor limitante y representa una ventaja en la mejora de la estructura del espacio aéreo, que lleva a un aumento en la capacidad ATC de los sectores del ATC. De la misma forma, en áreas congestionadas, el flujo de sobrevuelos de aeronaves no debe, en la medida de lo posible, cruzarse o interferir con el flujo de llegada y salida de las principales TMA, así como la duración de eventuales cruces debe ser minimizado, siendo realizados, de preferencia, con ángulos de 90°.

2.2. Empleo de la Navegación Basada en la Performance

El empleo de la Navegación Basada en la Performance propicia las condiciones necesarias para la optimización de la red de rutas ATS, teniendo en cuenta que hace posible la armonización de los criterios de aprobación de aeronaves y operadores para operaciones RNAV en Ruta, y permite el establecimiento del espaciamiento de rutas adecuado, con la aplicación del Concepto de Espacio Aéreo Protegido. Además, con la implantación de la PBN es posible tornar el espacio aéreo menos complejo, con la eliminación de rutas convencionales, la disminución y reducción de los puntos de cruces entre trayectorias y la racionalización del espacio aéreo como un todo.

¹ Espacios Aéreos de Uso Especial son aquellos previstos en el Doc 8126 (Manual AIS), que deben ser insertado en la parte ENR de la AIP de cada Estado, de la siguiente forma:

ENR 5.1 – Áreas Restringidas / Prohibidas / Peligrosas

ENR 5.2 – Áreas de Entrenamiento y Ejercicios Militares / Zonas de Identificación de Defensa (ADIZ)

ENR 5.3 – Otras Actividades de Naturaleza Peligrosa y Otros Potenciales Riesgos

2.3. Rutas Regionales y Rutas Nacionales

En los espacios aéreos en que las operaciones internacionales constituyen la mayoría del tránsito, el desarrollo de la red de rutas requiere una coordinación coherente entre los Estados involucrados. En los espacios aéreos en que las operaciones domésticas son la mayoría del tránsito aéreo, es necesaria una armonización de la red de rutas con los Estados adyacentes, a fin de lograr una optimización de la estructura del espacio aéreo.

Las acciones aisladas de los Estados en desarrollar red de rutas ATS nacionales deben ser limitadas a espacios aéreos que sirven estrictamente a los propósitos nacionales. Asimismo, tales acciones normalmente tienen efectos directos y perceptibles en el tránsito más allá del área bajo jurisdicción del Estado involucrado.

El desarrollo de una red de rutas armonizada y coherente exige que los Estados participen activamente en los grupos de trabajo internacionales establecidos para establecer o revisar la red de rutas regional, considerando una estrategia de arriba hacia abajo (“Top Down”), basándose en los requerimientos operacionales regionales para el aumento de la capacidad ATC, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- a) En primer lugar se deben identificar los flujos regionales principales de tránsito aéreo, así como aquellos que se extienden más allá de la Región y causen impacto directo en la red de rutas regional, a fin de buscar las deficiencias en la red de rutas y en la organización de los sectores ATC.
- b) Establecer y revisar la red de rutas ATS y la sectorización de soporte para acomodar los flujos de tránsito aéreo principales, reduciendo la complejidad de la estructura del espacio aéreo y equilibrando la carga de trabajo ATC.
- c) Integrar las rutas requeridas para proveer el acceso a la red de rutas regional de/para los aeropuertos que no son servidos por ella. Además, es necesario integrar las rutas no permanentes requeridas para aliviar la carga de tránsito aéreo en las rutas ATS principales, así como garantizar el vuelo en el perfil más óptimo posible.
- d) Asegurar la conectividad entre la red de rutas ATS de/para el espacio aéreo de las TMA.
- e) Establecer una implantación por fases, a fin de asegurar la consistencia con la implantación de los Estados.

2.4. Relación entre Rutas ATS y Áreas de Control (CTA)

El empleo de Áreas de Control (CTA) en porciones significativas del espacio aéreo, más allá de las rutas ATS, posee la ventaja de que, cuando las condiciones de tránsito aéreo permitan, el controlador puede autorizar a un vuelo específico bajo su control a desviarse de una ruta ATS establecida sin que la aeronave salga del espacio aéreo controlado y sin perder los beneficios del ATC.

Sin embargo, dentro de la CTA, el espacio aéreo protegido de las Rutas ATS no es visible, ya que todo el espacio aéreo alrededor de las rutas, por definición, es un espacio aéreo controlado, que no facilita el delineamiento de espacio aéreo de uso especial (SUA) adyacente a las rutas ATS. Por otro lado, el establecimiento de rutas ATS en la forma de corredores (aerovías), ofrece una clara descripción de los espacios aéreos protegidos asociados, dentro de los cuales los vuelos controlados deben permanecer.

Con la finalidad de ofrecer flexibilidad para las operaciones de los vuelos VFR, fuera de las aerovías y TMA, los límites inferiores del espacio aéreo controlado deben ser establecidos para evitar que los vuelos que no requieren servicio de control de tránsito aéreo sean innecesariamente restringidos, mientras el tránsito IFR sea mantenido dentro del espacio aéreo controlado durante las fases de salida, en ruta, llegada y aproximación.

2.5. Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)

La gran mayoría de las rutas ATS debe ser establecida con carácter permanente. Sin embargo, existen casos que la aplicación de rutas no permanentes, en función de la existencia de los espacios aéreos de uso especial (SUA), de carácter temporal, puede permitir una optimización de la estructura del espacio aéreo, ya sea para reducir la carga de tránsito de las rutas principales o para permitir vuelos en sus perfiles más convenientes.

A modo de ejemplo, EUROCONTROL ha establecido las Rutas Condicionales (CDR), de acuerdo a una clasificación específica para cada situación operacional:

- a) CDR 1 – Rutas que solamente pueden ser utilizadas en periodos específicos, por ejemplo, durante los fines de semana o por la noche. Esas rutas pueden ser utilizadas permanentemente para fines de la planificación de los vuelos, durante los períodos especificados en la AIP. Cambios en los períodos especificados en el AIP deben ser publicados por medio de los procedimientos estándares del AIS.
- b) CDR 2 – Rutas que pueden ser utilizadas a través de procedimientos de coordinación pre-tácticos, establecidos por las Dependencias de Gestión del Espacio Aéreo (AMC). Esas rutas pueden ser utilizadas para planificación de los vuelos, pero de forma no permanente, dependiendo de las coordinaciones efectuadas por la AMC. Normalmente depende de la capacidad de reprocesamiento de los planes de vuelo.
- c) CDR 3 – Rutas que pueden ser utilizadas de forma táctica por la dependencia ATC, mediante la coordinación directa entre el ATC y el usuario del área de uso especial. Estas rutas no son utilizadas para fines de planificación de los vuelos.

Las rutas ATS empleadas bajo en Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo deben ser incluidas en la red de rutas ATS, con una clara indicación de las limitaciones impuestas por su carácter no permanente. Esas rutas deben ser revisadas en intervalos regulares, con la finalidad de evaluar su tipo (1, 2 o 3), siempre cuando el empleo más amplio de esas rutas sea necesario.

2.6. Concepto de Espacio Aéreo Protegido – Espaciamento entre Rutas

El ítem 2.11 del Anexo 11 establece el requerimiento de proveer un espacio aéreo protegido y un espaciamento adecuado entre rutas ATS adyacentes. Ese espaciamento entre ejes de rutas paralelas donde se aplica la PBN depende del tipo de RNAV o RNP especificado por cada Estado o en base a acuerdos regionales.

En el caso de la aplicación de la RNAV-5 (B-RNAV) en Europa, el mínimo de espaciamento entre ruta fue establecido entre 10 y 15 NM, dependiendo del empleo del radar y de la capacidad de intervención del ATC.

El espaciamento entre rutas debe ser evaluado de acuerdo con lo previsto en el Doc. 9689, teniendo en cuenta, entre otros aspectos, la capacidad de vigilancia ATS disponible y la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo.

2.7. Armonización de la publicación de la red de rutas

El Doc 8126 (Manual AIS) recomienda que el AIP, parte ENR 3, contenga la lista de todas las rutas ATS establecidas dentro del territorio de un Estado, sea parte de la Red de Rutas Regional o Nacional.

Como se especifica en el Doc. 8126 (ENR 3 – Rutas ATS), debe incluirse una descripción de los procedimientos especiales requeridos en una ruta o porción de ruta, donde sea aplicable.

En esas circunstancias, las rutas permanentes o no permanentes deben ser listadas en conjunto, teniendo en cuenta que una ruta puede contener segmentos permanentes y no permanentes. Sin embargo, los procedimientos especiales de cada ruta o su segmento deben estar publicados en la porción específica de la AIP.

2.8. Principios de Planificación

Los principios de planificación para el desarrollo de una red de rutas ATS fueron establecidos en el documento Guía de Orientación para la Implantación de la Red de Rutas RNAV en las Regiones CAR/SAM, aprobado por la Conclusión 12/7 de la Reunión GREPECAS/12. Para facilitar la referencia a dichos principios, los mismos serán incluidos en ese documento.

2.8.1. Los planificadores del espacio aéreo deben tener en cuenta los siguientes principios de planificación:

- a) Volumen de tránsito aéreo en las rutas existentes y en las rutas propuestas;
- b) Establecimiento de las trayectorias más cortas posibles para la mayoría de los vuelos;
- c) Priorizar la planificación de las áreas de mayor volumen de tránsito aéreo;
- d) Atender las necesidades de los usuarios civiles y militares;

- e) Integración de la red de rutas y la sectorización de soporte en el inicio de la planificación;
- f) Integración de la red de rutas y las trayectorias de llegada y salida (SID y STAR) de las TMA.

2.8.2. **Volumen de tránsito aéreo en las rutas existentes y en las rutas propuestas**

Teniendo en cuenta las ventajas de las rutas RNAV y el creciente número de usuarios capacitados para volar RNAV, normalmente la implantación de una ruta RNAV absorbe la mayoría del tránsito aéreo de una o más rutas “convencionales”. Así, a través de un análisis del volumen de tránsito aéreo de cada una de las rutas involucradas, RNAV o no RNAV, se debe evaluar y si es necesario eliminar alguna de las rutas “convencionales” existentes. Es importante resaltar que al mantener las rutas “convencionales” en función de una pequeña cantidad de usuarios no equipados RNAV no significa, necesariamente, que haya un aumento de la complejidad del espacio aéreo, teniendo en cuenta que esta complejidad se debe a la cantidad de vuelos existentes en cada ruta y no por los cruces adicionales que se mostrarían en las cartas aeronáuticas.

2.8.3. **Establecimiento de las trayectorias más cortas posibles para la mayoría de los vuelos.**

Teniendo en cuenta la necesidad de atender a la mayoría de los usuarios en sus perfiles de vuelo óptimos, se debe priorizar el establecimiento de rutas directas lo más próximas posibles a las trayectorias de origen/destino. Considerando que normalmente la ruta RNAV absorbe la mayoría del tránsito aéreo, es probable que la implantación de la ruta RNAV tenga preferencia sobre la ruta “convencional”. Es importante resaltar que puede ser necesario mantener rutas para los usuarios cuyas aeronaves no tienen capacidad RNAV. Teniendo en cuenta que no siempre es posible establecer una ruta entre el origen y destino, se debe considerar la necesidad de implantar rutas unidireccionales específicas para la salida y la llegada a una TMA, utilizando sectores de control específicos de salida y llegada. La planificación del espacio aéreo debe considerar el requerimiento para establecer una nueva sectorización del espacio aéreo en el inicio del proceso de implantación de una nueva versión de la red de rutas.

2.8.4. **Priorizar la planificación de las áreas de mayor volumen de tránsito aéreo**

Para lograr el objetivo de tener trayectorias más cortas posibles para la mayoría de los usuarios, la planificación del espacio aéreo debe partir de aquellas regiones del espacio aéreo con mayor volumen de tránsito aéreo a las de menor volumen, priorizándose los flujos de mayor volumen de tránsito aéreo.

2.8.5. **Integración de la red de rutas RNAV y la sectorización de soporte en el inicio de la planificación.**

Desde el inicio del proceso de planificación es necesario garantizar una adecuada sectorización del espacio aéreo. Además, la planificación no debería considerar los límites de las FIR, con el objetivo de constituir un espacio aéreo sin costuras (“seamless”), incluyendo, si fuera necesario, la delegación de los servicios de tránsito aéreo.

2.8.6. **Integración de la red de rutas y las trayectorias de llegada y salida de las TMA.**

En la fase inicial de la planificación para la implantación de una nueva red de rutas se debe considerar la integración de la red de rutas RNAV y las trayectorias de llegada y salida de las TMA, teniendo en cuenta la necesidad de la reducción de la carga de trabajo de pilotos y controladores de tránsito aéreo, principalmente a través del empleo más eficaz de los sistemas de gestión de vuelo (FMS) y de la reducción de la carga de comunicaciones tierra/aire/tierra.

2.9. **Conceptos que facilitan la implantación de la Red de Rutas**

Algunos conceptos facilitan la implantación de una red de rutas coherente y armonizada.

Esos conceptos son:

- a) PBN – como ya fue mencionado en el ítem 2.2
- b) FUA – como ya fue mencionado en el ítem 2.5
- c) Espacios Aéreo sin Costuras (Seamless) – La planificación e implantación de la red de rutas debe ser realizada con la aplicación del concepto “seamless”, sin considerar los límites de FIR. La delegación del ATS debe ser aplicada en la medida que sea necesario para aumentar la capacidad y eficiencia del sistema ATM. Normalmente esa delegación debería ocurrir cuando:
 - Los puntos de cruces están localizados cerca de los límites de FIR o de sector, con el fin que el controlador tenga la información con la suficiente anticipación para manejar el tránsito que ingresa en la FIR adyacente.
 - La extensión del vuelo en una determinada FIR es corta, a fin de disminuir las coordinaciones entre dependencias ATC, responsables por FIR adyacentes, reduciendo la carga de trabajo.
 - En sectores de TMA para permitir que el controlador pueda anticipar la regulación/vectores radar para el flujo de llegada.
- d) RVSM – La RVSM ha permitido la aplicación de niveles adicionales de vuelo, que propician las condiciones necesarias para la distribución de las aeronaves en Esquemas de Asignación de Niveles de Vuelo (FLAS) con la finalidad de mejorar la seguridad de los vuelos, minimizando el efecto en la eficiencia de las operaciones aéreas.

2.10. Técnicas de Planificación

2.10.1. Establecimiento de rutas especializadas

En áreas con gran densidad de tránsito aéreo, una capacidad ATC adicional puede ser obtenida por la segregación entre las rutas de llegada y salida, así como su separación de las rutas de sobrevuelos. Ese aumento en la capacidad se debe a que esa estructura evita, normalmente, los conflictos entre aeronaves en el proceso de ascenso y descenso, así como de esas con las aeronaves en sobrevuelo. De esa manera, esa estructura debe ser aplicada para las fases de salida y llegada. La aplicación del concepto de Aproximaciones con Descenso Continuo (CDA) depende del establecimiento de trayectorias especializadas de llegadas, sea a través de rutas unidireccionales o STAR, con el menor número posible de cruces, a fin de permitir el descenso sin interrupción de la aeronave.

2.10.2. Establecimiento de sectores especializados

Basándose en la estructura descrita en el ítem 2.10.1, sectores especializados pueden ser establecidos, por medios de la agrupación de rutas de naturaleza similar, tales como sectores de llegada, sectores de salida o sectores de sobrevuelo. Esos sectores se aplican especialmente en los sectores de los ACC responsables por la “alimentación” de una TMA de gran complejidad, así como de las propias TMA.

2.10.3. Cruces lo más cerca posible del origen de los vuelos

La red de rutas debe ser desarrollada de manera que los cruces esenciales de trayectorias, que son utilizadas por los flujos de tránsito principales, sean realizados lo más cerca posible de su origen. Sin embargo, teniendo en cuenta la complejidad del área de origen, puede ser apropiado transferir los cruces para las áreas con menor densidad de tránsito/rutas. Los cruces también deberían ser ejecutados, preferentemente, en áreas donde exista vigilancia ATS.

3. Análisis y Diagnóstico de la Rede de Rutas ATS SAM

3.1. Consideraciones Generales

Ese capítulo tiene como objetivo hacer un análisis y diagnóstico general de la red de rutas ATS SAM, considerándose los criterios de planificación presentados en el capítulo 2. Los ítems del presente capítulo tienen correspondencia con los ítems del capítulo 2, a fin de facilitar el entendimiento de los criterios aplicados en el análisis y diagnóstico de la red de rutas ATS SAM.

Basándose en el material disponible en la Oficina Sudamericana de la OACI, se observa que ya en el año 1957 había informaciones sobre el desarrollo de una red de rutas para la Región SAM y el Atlántico Meridional. También se observa en los informes de las Primera y Segunda Reuniones de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM, realizadas, respectivamente, en 1976 y 1989, que la estabilidad de la red de rutas siempre fue una preocupación y que había una predominancia de las iniciativas aisladas de los Estados en el desarrollo de sus propias red de rutas. Existieron iniciativas en la Región para el desarrollo de una red de rutas integrada, con la realización de reuniones de grupos de expertos, ya a partir de 1980, pero con resultados limitados, en función de la complejidad y del tiempo limitado disponible para los estudios. Solamente en 1999, durante la Tercera Reunión de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM (RAN CAR/SAM/3 - Buenos Aires, Argentina, 5-15 octubre 1999), la red de rutas ATS fue considerada estable y en condiciones de hacer parte del Plan Regional de Navegación Aérea.

En líneas generales, el desarrollo de la red de rutas en la Región SAM siempre fue basado en los requerimientos específicos de rutas aisladas, sin un análisis global, que llevase en consideración los requerimientos operacionales más amplios, en que se buscara una interrelación funcional entre los varios elementos de la estructura del espacio aéreo, tales como: Rutas ATS, Sectores de Control, Áreas de Control, TMA, etc.

Como ya fue mencionado anteriormente, el resultado del trabajo realizado por los Estados, con el apoyo del Proyecto Regional RLA/98/003, resultó en la implantación de 77 rutas RNAV, la modificación de la trayectoria de 58 Rutas y la eliminación de solamente 7 Rutas. A pesar de que el trabajo realizado ha atendido a los requerimientos operacionales de los usuarios del espacio aéreo, la adición de rutas RNAV a la estructura existente del espacio aéreo resultó, en algunos casos, en un aumento de la complejidad del espacio aéreo y, en consecuencia, a una disminución de la capacidad ATC.

3.2. Empleo de la Navegación Basada en la Performance

La aplicación de la RNAV-5 en la Región Sudamericana, prevista para Noviembre del 2010, propiciará las condiciones necesarias para la armonización de los criterios de aprobación de aeronaves y operadores para vuelos en las rutas RNAV, así como ofrecerá los elementos necesarios para el establecimiento del espaciamiento adecuado entre rutas.

La evaluación de la capacidad de navegación de la flota, conforme conclusión SAM/IG/2-3, viabilizará el análisis de la factibilidad de implantación de un espacio aéreo excluyente RNAV-5 en la Región SAM, en un determinado volumen de espacio aéreo (por ejemplo, entre FL 290 y FL 410). Dicho espacio aéreo excluyente constituiría un factor importante en la reducción de la complejidad del espacio aéreo, con el correspondiente aumento en la capacidad del espacio aéreo.

Otro aspecto importante a ser considerado es que la manutención de las rutas convencionales en la Región SAM debe tener en cuenta la cobertura de las radio ayudas disponibles, a fin de que dichas rutas puedan ser efectivamente voladas por aeronaves no capacitadas para RNAV.

3.3. Rutas Regionales y Rutas Nacionales

La red de rutas SAM siempre fue planificada e implantada de manera aislada. Las rutas internacionales normalmente son analizadas en forum internacional, tales como Grupo de Tareas RNAV/RNP, Subgrupo ATM/CNS, Reuniones AP/ATM, etc., de forma individual, sin una preocupación específica de efectuarse un análisis integrado, en función de la necesidad de evaluar el impacto en la capacidad ATC. Las rutas nacionales están a cargo de los Estados y son implantadas sin una integración específica con la red de rutas regional. Teniendo en cuenta la interrelación entre la red de rutas regional y nacional, la planificación e implantación debería ser integrada, con miras a obtener una estructura óptima del espacio aéreo, incluyendo los sectores de control ATC.

La implantación de la red de rutas ATS SAM debería ser realizada por medio de una estrategia “Top Down”, con el objetivo de identificar los flujos regionales principales de tránsito aéreo, así como las deficiencias de la red de rutas y de la sectorización de las dependencias ATC involucradas. A partir de tal identificación, sería posible la concepción de una red integrada regional/nacional, que atienda los requerimientos de los usuarios del espacio aéreo y de los proveedores del ATS. Esa red debería considerar la necesidad de la sectorización, de integración de los aeropuertos no servidos por ella, del empleo de rutas no permanentes y de conectividad entre las TMA.

3.4. Relación entre Rutas ATS y Áreas de Control (CTA)

De acuerdo a las informaciones contenidas en el Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM (Doc. 8733), seis Estados de la Región SAM adoptaron el uso de CTA de una manera amplia en su espacio aéreo, más allá de las Rutas ATS. Sin embargo, en una porción significativa, el servicio de control de tránsito aéreo no es suministrado a los vuelos que eventualmente son realizados fuera de rutas ATS. En consecuencia, es necesario el establecimiento de rutas ATS para atender los vuelos IFR, aunque el flujo de tránsito aéreo no sea significativo, a fin de garantizar que ellos cuenten con el servicio de control de tránsito aéreo.

La adopción de CTA de una manera más amplia en la Región SAM podría evitar la necesidad de implantación de ruta ATS en los flujos de tránsito aéreo significativamente bajos.

3.5. Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)

El Uso Flexible del Espacio Aéreo no es aplicado de una manera sistemática y armonizada en la Región SAM, como, por ejemplo, es empleado en EUROCONTROL. Existe una relación estrecha entre la aplicación del FUA y la ATFM, teniendo en cuenta que la adopción de rutas no permanente puede aumentar la capacidad del espacio aéreo en una determinada porción del espacio aéreo.

La ampliación y sistematización de la aplicación del FUA en la Región SAM es un elemento clave en la optimización de la red de rutas, teniendo en cuenta su importancia en garantizar, al menos parcialmente, que los vuelos sean realizados en sus perfiles óptimos y, en algunos casos, disminuir la complejidad del espacio aéreo.

De esa manera, observase la necesidad de un desarrollo completo de la documentación de aplicación del FUA, incluyendo normas y procedimientos, así como la armonización de la publicación de los procedimientos especiales aplicados a las rutas no permanentes, de acuerdo a lo previsto en el Doc 8126.

3.6. Concepto de Espacio Aéreo Protegido – Espaciamiento entre Rutas

El concepto de espacio aéreo protegido y el espaciamiento entre rutas RNAV, previsto en el Anexo 11, no fue definido en la Región SAM. De esa manera, el espaciamiento entre rutas RNAV, uno de los elementos claves en la planificación del espacio aéreo, no fue todavía establecido, llevando a los controladores a aplicar la separación vertical y/u horizontal basada en Vigilancia ATS.

Uno de los factores más importantes en la optimización de la red de rutas sería establecer el espaciamiento mínimos entre rutas RNAV, basándose en las características específicas de la Región SAM, tales como: volumen de tránsito aéreo, concentración de tránsito aéreo, frecuencia de pasaje, errores operacionales, vigilancia ATS disponible, comunicaciones aeronáuticas, capacidad de intervención del ATC, etc.

La complejidad del espacio aéreo está intrínsecamente relacionada a la necesidad de intervención del controlador para proveer la separación entre aeronaves. Cuanto más “natural” sea la separación entre aeronaves, garantizada por el adecuado espaciamiento entre ruta ATS, menor será la necesidad de intervención del controlador y, en consecuencia, mayor la capacidad ATC disponible.

3.7. Armonización de la publicación de la red de rutas

Como ya fue mencionado en el ítem 3.5, existe la necesidad de armonizar la manera de publicar los procedimientos especiales establecidos para las rutas no permanentes, conforme el requerimiento del Doc. 8126. Tal armonización permitirá que los operadores de aeronaves tomen conocimiento de las restricciones operativas para el empleo de esas rutas, principalmente si pueden o no ser utilizadas para fines de planificación del vuelo y cuando podrían ser usadas para ese fin. Además, las restricciones podrían, aún, establecer requerimientos específicos de combustible para el caso de que las rutas más adecuadas no estén disponibles.

3.8. Principios de Planificación

Los principios de planificación deben ser aplicados con el fin de hacer un análisis objetivo, basado en datos estadísticos y en la experiencia de los expertos de los Estados, a fin de subsanar las deficiencias de la red de rutas y de la sectorización de las dependencias ATC involucradas.

La recopilación y análisis de los datos de los vuelos en una muestra temporal significativa es básica para el trabajo de planificación de optimización de la red de rutas, teniendo en cuenta que por medio de esos datos será posible determinar flujos principales de tránsito aéreo y, en consecuencia, priorizar la implantación de las rutas destinadas a atender a esos flujos, estableciendo las rutas más directas posibles para la mayoría de los vuelos. Dicha recopilación de datos siempre fue hecha de una manera limitada, lo que no permite un análisis profundizado de los flujos principales de tránsito aéreo.

Normalmente se aplica la recolección de datos efectuada por CARSAMMA, que permite un análisis preliminar, limitado al espacio aéreo entre FL 290 y 410 (muestra destinada a la evaluación de seguridad RVSM), siempre teniendo en cuenta que no hay datos disponibles para todos los Estados SAM. Los datos obtenidos de la CARSAMMA, procesados y analizados en el Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, aprobado por la Conclusión SAM/IG/2-1, fueron insertados en la tabla. Un análisis preliminar de esos datos permite observar que en la mayoría de la FIR SAM, considerándose los Estados en que existen datos disponibles, una cantidad significativa de los vuelos (85% o más) son atendidos por un número reducido de rutas ATS (hasta 14 rutas). De la misma manera, en la tabla 2, se observa que un número reducido de pares de ciudades (hasta 16) es responsable por la mayoría (51% o más) del movimiento de tránsito aéreo de las FIR.

Movimiento de Tránsito Aéreo entre FL 290 y FL 410 por FIR y porcentaje de vuelos en las principales Rutas ATS Período: 13 al 28 de Enero de 2008				
País	FIR	Cantidad de tránsito aéreo en la muestra	Porcentaje de vuelos en las principales ruta ATS	Número de Rutas ATS
Argentina	Córdoba	1769	92%	13
	Comodoro Rivadavia	713	96%	9
Bolivia	La Paz	684	97%	13
Brasil	Amazónica	4085	67%	13
	Brasilia	11333	50%	12
	Curitiba	10499	44%	13
	Recife	3418	66%	13
	Sao Paulo (TMA)*	1911	100%	4
Chile	Antofagasta	1480	89%	10
	Pascua	164	100%	4
	Puerto Montt	412	94%	6
	Punta Arenas**	281	98%	7
	Santiago	2109	89%	13
Guyana	Georgetown	187	97%	9
Panamá	Panamá	1389	70%	14
Paraguay	Asunción	605	90%	14
Perú	Lima	3599	69%	14
Surinam	Paramaribo	369	98%	11
Uruguay	Montevideo***	892	100%	12

* Provee Servicio de ACC en el tramo entre Río de Janeiro y Sao Paulo. Hay un volumen significativo que no aparece en la muestra, en función de volar abajo del FL 290.

** 91% en la ruta ATS UT 100

*** Hay un volumen significativo que no aparece en la muestra, en función de volar abajo del FL 290.

Tabla 1 – Movimiento de Tránsito Aéreo entre FL 290 y FL 410 por FIR y porcentaje de vuelos en las principales Rutas ATS

Movimiento de Tránsito Aéreo entre FL 290 y FL 410 por FIR y porcentaje en los principales Pares de Ciudades Período: 13 al 28 de Enero de 2008				
País	FIR	Cantidad de tránsito aéreo en la muestra	Porcentaje de vuelos de la muestra en los principales pares de ciudades	Número de Pares de Ciudades
Argentina	Córdoba	1769	51%	14
	Comodoro Rivadavia	713	65%	13
Bolivia	La Paz	684	60%	14
Brasil	Amazónica	4085	27%	14
	Brasilia	11333	28%	17
	Curitiba	10499	28%	16
	Recife	3418	31%	16
	Sao Paulo (TMA)*	1911	76%	15
Chile	Antofagasta	1480	70%	15
	Pascua	164	89%	11
	Puerto Montt	412	94%	10
	Punta Arenas**	281	92%	8
	Santiago	2109	58%	13
Guyana	Georgetown	187	79%	10
Panamá	Panamá	1389	48%	15
Paraguay	Asunción	605	53%	13
Perú	Lima	3599	39%	16
Surinam	Paramaribo	369	71%	15
Uruguay	Montevideo**	892	75%	11

* Provee Servicio de ACC en el tramo entre Río de Janeiro y Sao Paulo. Hay un volumen significativo que no aparece en la muestra, en función de volar abajo del FL 290.

** Hay un volumen significativo que no aparece en la muestra, en función de volar abajo del FL 290.

Tabla 2 – Movimiento de Tránsito Aéreo entre FL 290 y FL 410 por FIR y porcentaje en los principales Pares de Ciudades

Otra fase importante de la planificación es la consideración de la sectorización del espacio aéreo bajo jurisdicción de las dependencias ATS ya en inicio de los trabajos, teniendo en cuenta que la red de ruta influencia decisivamente los sectores y estos, en contrapartida, pueden influenciar la conformación de la red de rutas. Esa integración entre la planificación de la red de rutas y de los sectores ATC no es realizada en la Región SAM. En el caso de los espacios aéreo más complejos la evaluación de la interrelación entre red de rutas y sectorización necesita de aplicación de herramientas de “Airspace Modelling” y de Simulación ATC (en tiempo real y/o acelerado).

Otro análisis necesario es la integración de la red de rutas y las trayectorias de llegada/salida (SID y STAR) de las TMA, teniendo en cuenta que la RNAV propicia las condiciones para el establecimiento de sectores específicos de llegada/salida, reduciendo la complejidad del espacio aéreo. Se observa que la mayoría de los Estados de la Región SAM no ha implantado todavía las SID y STAR necesarias para enlazar las trayectorias de salida/llegada a la red de rutas. Es importante considerar tales procedimientos ya en la fase de planificación de la red de rutas.

3.9. Conceptos que facilitan la implantación de la Red de Rutas

De los conceptos que se mencionan en el ítem 2.9, las Regiones CAR/SAM ya implantó la RVSM, desde Enero del 2005. La implantación de la RNAV-5, prevista para Noviembre de 2010 facilitará sobremanera la optimización de la red de rutas SAM. Como ya fue mencionado en el ítem 3.5 existe la necesidad de sistematizar la aplicación del FUA en la Región, como manera de optimizar el empleo del espacio aéreo disponible. Además, la planificación del espacio aéreo en general y de una nueva red de rutas, en particular, debe considerar el concepto “seamless”, con el objetivo de lograr una mejor estructura del espacio aéreo. De esa manera, el trabajo de concepción de una nueva red de ruta SAM no debe considerar los límites de FIR y de sectores para su desarrollo.

3.10. Técnicas de Planificación

Con las informaciones disponibles, no es posible identificar si hay una aplicación de las técnicas de planificación mencionadas en el ítem 2.10. Sin embargo, es posible observar el empleo de rutas unidireccionales en las siguientes TMA, indicando que posiblemente son aplicados rutas y sectores especializados de llegada y salida:

- a) Argentina: Ezeiza
- b) Brasil: Belo Horizonte, Brasilia, Rio de Janeiro y Sao Paulo.
- c) Chile: Santiago
- d) Uruguay: Montevideo.

En la optimización de la red de rutas, sería importante evaluar los requerimientos operacionales específicos de las principales TMA, a fin de identificar la necesidad de sectores especializados de llegada y salida. En los casos de las TMA que poseen tal requerimiento, sería necesario el establecimiento de los puntos de entrada y salida, con el objetivo de permitir el desarrollo e integración de la red de rutas a la estructura de las principales TMA de la Región SAM. Sería necesario también evaluar si dicha integración sería hecha por medio de la red de rutas o a través de SID/STAR enlazando los principales aeropuertos a rutas troncales, que atenderían a los principales flujos regionales.

4. Fases de Implantación

La optimización de la red de rutas SAM debería ser realizada por medio de fases, a fin de lograr los beneficios operacionales correspondientes, lo más temprano posible. A partir de la fase 2 sería incorporado el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible. Las fases de implantación, con las actividades correspondientes, figuran en el Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región Sudamericana, que se presenta como Adjunto “A” al presente programa. En este capítulo se describe las actividades listadas en el Adjunto “A”.

4.1. Fase 1 – Implantación de la RNAV-5

Es conveniente considerar el inicio del programa de la optimización de la red de rutas como la implantación de la RNAV-5, teniendo en cuenta que es un concepto que facilitará dicha optimización. Esa fase de implantación será realizada en conformidad con el Programa de Implantación PBN SAM, aprobado por la Reunión SAM/IG/2 y que se basa en la Hoja de Ruta PBN aprobada por GREPECAS.

4.2. Fase 2 – Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM

La segunda fase correspondería a la primera versión de la red de rutas ATS SAM, dentro de un nuevo concepto de desarrollo integrado. Esa primera versión debería estar constituida por un análisis más amplio de la red de rutas, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas “convencionales” de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5. Esa fase tiene una relación directa con la fase 1 y una porción significativa de la parte relativa al Concepto del Espacio Aéreo, previsto en el Programa de Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM, sería detallada en esa fase del Programa de Optimización de la Red de Rutas. Sería deseable que las fases 1 y 2 fueran implantadas en la misma fecha. Teniendo en cuenta que eso puede no ser posible, en función de la complejidad de los estudios correspondientes a la red de rutas, el presente programa mantendrá dos fases distintas.

4.2.1. Elaborar estudio de Factibilidad para Optimización de la Red de Rutas SAM

Esa actividad corresponde al estudio realizado con el objetivo de evaluar la viabilidad de la optimización de la red de rutas, la estrategia a ser empleada, así como proponer un plan de acción detallado para lograr dicha optimización.

4.2.2. Concepto de Espacio Aéreo

El desarrollo del Concepto de Espacio Aéreo constituye la base para la optimización de la red de rutas, teniendo en cuenta que tal concepto es fundamental para la implantación de beneficios mensurables para los usuarios del espacio aéreo. En ese sentido, los análisis necesarios para el desarrollo de ese concepto deben ser basados en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo, así como en la capacidad de la flota de aeronaves que opera en la Región SAM.

4.2.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo

Los datos estadísticos son esenciales para conformar una estructura de espacio aéreo que atienda los principios y técnicas de planificación del espacio aéreo, presentados, respectivamente, en los ítems 2.8 y 2.10 del presente programa. Los datos de tráfico deben ser recolectados periódicamente, a fin de permitir el análisis de la evolución de la demanda de tránsito aéreo en la Región. De esa manera, los Estados SAM deben utilizar el formulario del Adjunto “B” para recopilar los datos necesarios para el desarrollo de la versión 1 de la red de rutas SAM, conforme a las deliberaciones de las reuniones SAM/IG. Es fundamental que los Estados llenen el formulario de acuerdo con las instrucciones de llenado, para garantizar que los datos son consistentes y sean efectivamente aprovechados en el análisis, así como para facilitar su procesamiento.

4.2.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la Flota

La Capacidad de Navegación de la Flota es necesaria para determinar el volumen del espacio aéreo en que es posible aplicarse la RNAV de una forma excluyente, a fin de permitir la optimización del flujo de aeronaves y, al mismo tiempo, reducir la complejidad y la carga de trabajo de pilotos y controladores de tránsito aéreo. Esa tarea corresponde a la tarea 1.3 del Programa de Implantación RNAV-5 SAM y deberá ser completada en 2009.

4.2.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de las Región SAM

Conforme lo previsto en la Resolución 36/23 de la 36ª Asamblea de la OACI y la Conclusión 15/38 del GREPECAS/15, los Estados deben presentar sus Planes Nacionales de la Implantación PBN. Para la planificación e implantación de la PBN en las TMA, los Estados deberán desarrollar sus propios conceptos de espacio aéreo, que los llevará a definir puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM. En la versión 1 de la red de rutas, solamente será posible contar con los puntos de entrada y salida de las TMA de los Estados que ya empezaron su proceso de implantación PBN o alguna otra forma de reestructuración del espacio aéreo de las TMA. Asimismo, en esa fase ya se debería considerar las informaciones disponibles de los Estados en el desarrollo de la versión 1.

4.2.2.4. Determinar y obtener las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 4.2.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específicos)

El estudio detallado previsto en el ítem 2.2.5 del Plan de Acción de la Fase 2 necesitará de herramientas específicas, tales como Cartas Aeronáuticas y software específicos, a fin de permitir un análisis adecuado de la red de rutas de la Región SAM. Además, tales herramientas también serán necesarias para el Taller de Trabajo previsto en el ítem 2.2.7 del mismo plan de acción. De esa manera, el Proyecto Regional RLA/06/901, con el soporte de la Reunión SAM/IG/3 deberá determinar esas herramientas, así como buscar un medio de obtenerlas. En líneas generales, serán necesarias Cartas Aeronáuticas que contengan la red de rutas, las principales TMA, las SID y STAR y los procedimientos de aproximación de los principales aeropuertos de la Región SAM. De la misma forma, sería conveniente que el empleo de software de planificación de vuelo, por ejemplo, FliteStar (Jeppesen), que contenga las informaciones mencionadas en las Cartas Aeronáuticas, a fin de facilitar el manejo de la información. También sería conveniente la utilización de software que permitiera el diseño de nuevas rutas, con la determinación automática de las coordenadas geográficas aproximadas de los puntos significativos.

4.2.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas

Considerándose la complejidad de la elaboración de una nueva versión de red de rutas para la Región SAM, será necesario que un grupo de expertos sea asignado para elaborar una versión preliminar, conteniendo toda la información pertinente, con miras a permitir su evaluación por los expertos de cada Estado SAM, a fin de revisar y validar el estudio realizado. El principal objetivo de la versión 1 de la red de rutas SAM será reducir al máximo la complejidad del espacio aéreo, con la eliminación de rutas ATS que no estén siendo utilizadas, así como limitar el uso de rutas “convencionales” en un volumen de espacio aéreo apropiado. Además, el estudio deberá buscar la integración entre rutas regionales y nacionales, incluyendo propuestas de eliminación y/o realineación de rutas domésticas, a ser consideradas por los Estados involucrados. Es importante resaltar que será fundamental la determinación de los puntos de interfaz entre las Regiones CAR y SAM, con miras a garantizar la interoperabilidad entre las redes de ruta de ambas regiones. También será posible ya en esa fase obtener las ventajas operacionales de realinear las rutas ATS para atender los puntos de entrada y salida de las TMA de los Estados que ya poseen esa información.

El estudio debería desarrollar una propuesta preliminar de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM. Sería necesario, aún, que el estudio establezca la metodología de evaluación de la seguridad requerida, en función de la magnitud de los cambios propuestos y de la necesidad de determinación del espaciamiento entre ruta RNAV-5 en la Región SAM. El estudio completo debería ser revisado por la Reunión SAM/IG/5, a fin de buscar ya una versión que esté de acuerdo a la planificación de los Estados involucrados.

4.2.2.6. Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 4.2.2.5.

El trabajo realizado, mencionado en el ítem 4.2.2.5, debe ser revisado y validado por los Estados SAM, incluyendo las propuestas de eliminación y/o realineación de rutas domésticas. La manera más rápida y eficaz de hacer tal revisión y validación sería a través de un Taller de Trabajo, donde los expertos responsables puedan presentar el trabajo realizado, con los detalles necesarios para la evaluación adecuada. Además, los expertos de los Estados podrán emplear las mismas herramientas utilizadas para la realización del estudio, facilitando su comprensión. Se espera que los expertos que comparezcan al Taller de Trabajo tengan el poder de decidir por la implantación de la red de rutas, utilizando lo mismo modelo aplicado en las reuniones AP/ATM.

4.2.3. Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM

Las actividades de ese ítem son de responsabilidad de la Ofical Regional SAM y de los Estados, en el sentido de, respectivamente, procesar la propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM y publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM. Las fechas correspondientes a las actividades de implantación serán establecidas en función de la complejidad de las modificaciones propuestas en el estudio mencionado en 4.2.2.5 y decididas en el Taller de Trabajo mencionado en 4.2.2.6.

4.3. Fase 3 – Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM

La tercera fase correspondería a la versión 2 de la red de rutas ATS SAM y debería ser la reestructuración completa de la red de rutas, buscándose la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo. Esa fase necesitaría de herramientas específicas de “airspace modeling” y de simulación ATC en tiempo acelerado.

4.3.1. Uso Flexible del Espacio Aéreo

Como ya fue mencionado en los ítems 2.9 y 3.5, el Uso Flexible del Espacio Aéreo es uno de los conceptos que facilitan la optimización de la red de rutas y no es aplicado de forma sistemática en la Región SAM. Considerando que los diversos proyectos de implantación existentes en la Región no permitirían tratar de ese tema ya para la versión 1 de la red de rutas SAM, el establecimiento de un modelo de aplicación del FUA sería realizado para la versión 2 de la red de rutas.

4.3.1.1. Desarrollar Material de Orientación para la Aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo

La aplicación del FUA depende del desarrollo de un material de orientación adecuado, donde los Estados puedan obtener todos los procedimientos aplicables a nivel regional, de forma armonizada. Un ejemplo de aplicación del FUA es lo realizado por EUROCONTROL, que puede ser obtenido en el documento EUROCONTROL Handbook for Airspace Management (ASM.ET1.ST08.5000.HBK02-00), que puede ser obtenido en la siguiente dirección de la web: <http://www.eurocontrol.int/airspace/gallery/content/public/documents/fua/EUROCONTROL%20ASM%20HBK%20Ed2-A05%20-%20Released%20Issue%20140308.pdf> Otros documentos de orientación existentes en el EUROCONTROL pueden ser obtenido en la siguiente dirección de la web: http://www.eurocontrol.int/airspace/public/site_preferences/display_library_list_public.html. Ese primer material de orientación debería estar limitado a la aplicación básica del FUA, teniendo en cuenta la falta de herramientas específicas de gestión del espacio aéreo (ASM) en tiempo real. Dicha aplicación sería basada, en líneas generales, en la aplicación de rutas similares a las empleadas por EUROCONTROL como CDR 1 y CDR 3. Las CDR 2 dependen de las mencionadas herramientas ASM, que no deberán estar disponibles para la versión 2 de la red de rutas.

El material guía deberá incluir, entre otros aspectos, los siguientes:

- Modelo de empleo de rutas no permanentes, similares al aplicado en EUROCONTROL (Conditional Routes – CDR).
- Criterio para definición de los escenarios en que son aplicadas rutas no permanentes.
- Criterio para la categorización de rutas no permanentes.
- Armonización de la publicación de rutas no permanentes.
- Representación de las rutas no permanentes en las Cartas Aeronáuticas.

4.3.1.2. Establecer Comité de Coordinación Civil-Militar para evaluar la aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo

Con el objetivo de garantizar la aplicación del FUA, cada Estado debería crear un Comité de Coordinación Civil/Militar, a fin de evaluar las oportunidades de utilización de los Espacios Aéreos de Uso Especial (SUA). Es importante resaltar que el éxito de esa iniciativa depende de que el comité tenga el poder de garantizar el uso del espacio aéreo a todos los usuarios, de acuerdo con sus necesidades específicas, mientras sea evitado, al máximo, la reserva permanente de espacios aéreo, que llevaría al desperdicio del espacio aéreo, siempre cuando no esté sendo utilizado.

4.3.1.3. Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, en función del empleo del FUA

A partir de la flexibilización del uso del espacio aéreo, obtenida en el Comité de Coordinación Civil-Militar, los planificadores del espacio aéreo de los Estados deberían desarrollar propuestas de implantación o realineación de rutas, que influenciarían de manera significativa el desarrollo de la versión 2 de la red de rutas, teniendo en cuenta las oportunidades de ofrecer un mejor perfil de vuelo a los usuarios, así como una posible reducción en la complejidad del espacio aéreo.

4.3.2. Concepto de Espacio Aéreo

El desarrollo del concepto de espacio aéreo de la versión 2 de la red de rutas debería seguir la metodología general de la versión 1, descrita en el ítem 4.2.2. El los ítems a seguir serán descritos solamente las particularidades que se aplican al desarrollo de la versión 2.

4.3.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo

Es importante resaltar que los Estados deberían desarrollar una metodología de recolección de datos rutinaria, con el fin de permitir la planificación adecuada del espacio aéreo, así como verificar el aumento y/o desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo, que llevaría a la necesidad de un cambio en la estructura del espacio aéreo vigente.

4.3.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la flota

De la misma manera como fue mencionado para la recolección de datos mencionadas en el ítem 4.3.2.1, se espera que los Estados implanten una sistemática permanente de análisis de la capacidad de navegación de la flota, a fin de permitir la evaluación de la extensión del volumen de espacio aéreo donde se aplicaría la RNAV-5 en forma excluyente, así como para permitir la evolución prevista en el Mapa de Ruta PBN, para el mediano plazo (RNP-2).

4.3.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM

Los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM pueden evolucionar, en función de la aplicación sistemática del FUA y del progreso en la implantación de la PBN en las TMA y aproximaciones.

- 4.3.2.4. Determinar y obtener las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 4.3.3.5 (Cartas Aeronáuticas, software específicos)

La continua evaluación de las herramientas disponibles para el desarrollo de la red de rutas es necesaria, con el objetivo de obtener el material más adecuado, a fin de garantizar la eficacia y eficiencia del trabajo a ser realizado.

- 4.3.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas

El desarrollo de la versión 2 de la red de rutas demandará un análisis más profundizado, teniendo en cuenta que además de la red de rutas propiamente dicha, el estudio debería incluir otros aspectos, tales como sectores de control, interfaz con la TMA, etc. En ese sentido, teniendo en cuenta la complejidad involucrada en la versión 2, el principal objetivo del estudio es proponer escenarios, que puedan ser evaluadas por medio de herramientas de “Airspace Modeling” y de Simulación en Tiempo Acelerado. Tales escenarios serían las diversas opciones para la versión 2 de la red de rutas, que necesitarían de datos objetivos para llegarse a una decisión final cuanto a la mejor opción a ser implantada, teniendo en cuenta métricas definidas en el estudio, como, por ejemplo, consumo de combustible, emisión de CO², número de cruces entre aeronaves, etc.

- 4.3.2.6. Realizar Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado

Con base al estudio realizado en 4.3.2.5, deberían ser realizados los Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado, a fin de obtener los datos necesarios para el análisis de los expertos de los Estados, permitiendo una toma de decisión cuanto a la opción a ser implantada.

- 4.3.2.7. Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM

Con base en los estudios mencionados en los ítems 4.3.2.5 y 4.3.2.6, los expertos de los Estados deberán revisar y validar la opción de la versión 2 de la red de rutas a ser implantada.

El estudio debería desarrollar una propuesta preliminar de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM. Sería necesario, aún, que el estudio establezca la metodología de evaluación de la seguridad requerida, en función de la magnitud de los cambios propuestos y de la necesidad de determinación del espaciamiento entre ruta RNAV-5 en la Región SAM. El estudio completo debería ser revisado por la Reunión SAM/IG/9, a fin de buscar ya una versión que esté de acuerdo a la planificación de los Estados involucrados.

4.3.2.8. Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM

Las actividades de ese ítem son de responsabilidad de la Ofical Regional SAM y de los Estados, en el sentido de, respectivamente, procesar la propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM y publicar la versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM. Las fechas correspondientes a las actividades de implantación serán establecidas en función de la complejidad de las modificaciones propuestas en los estudios mencionados en 4.3.2.5 y 4.3.2.6 y decididas en el Taller de Trabajo mencionado en 4.3.2.7.

ADJUNTO 1 AL APÉNDICE B

PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA (GPIs 1, 5, 7, 8, 10, 11)

Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
1. Primera Fase – Implantación RNAV-5				
1.1. Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM	Abr 2008	Nov 2010	Proyecto Regional RLA/06/901	La implantación será realizada de conformidad con el Programa de Implantación, aprobado durante la Reunión SAM/IG/2
2. Segunda Fase – Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM				
Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
2.1. Elaborar estudio de Factibilidad para Optimización de la Red de Rutas SAM	Marzo 2009	Abr 2009	Proyecto Regional RLA/06/901	
2.2. Concepto de Espacio Aéreo				
2.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Tarea 1.2 del Proyecto de Implantación RNAV-5. La Secretaría enviará solicitud a los Estados para recolección de datos utilizando el formato del Adjunto 2 del Apéndice A en formato Excel.
2.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901) Estados IATA	Tarea 1.3 del Proyecto de Implantación RNAV-5

2.2.3.	Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/3	SAM/IG/4	Estados	
2.2.4.	Determinar y obtener las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 2.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Flight Star. Verificar si es necesaria la adquisición de otro software
2.2.5.	Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Indicar las Rutas ATS domésticas e internacionales que deberían ser eliminadas, en función de la utilización. • Proponer volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar las rutas ATS “convencionales” que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en el volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM (ver 2.2.3). • Detallar propuesta de nueva red de rutas SAM, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR. • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM. 	SAM/IG/4	Marzo 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	3 personas por un periodo de 3 semanas Se invitaría a IATA y operadores para seleccionar una persona que asista en el desarrollo de la tarea.
2.2.6.	Elaborar la evaluación de la seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS	Abril 2010	Mayo 2010	Proyecto RLA/06/901	1 persona dos semanas

2.2.7.	Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 2.2.5 y 2.2.6	SAM/IG/5	Junio 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Posterior a SAMIG/5
2.2. Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM					
2.2.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD		Oficina Regional SAM	Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.2.2.	Publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD		Estados	Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.2.3.	Entrada en vigencia de la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD			
3. Tercera Fase - Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM					
	Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
3.1.	Uso Flexible del Espacio Aéreo				
3.1.1.	<p>Desarrollar Material de Orientación para la Aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de empleo de rutas no permanentes, similares al aplicado en EUROCONTROL (Conditional Routes – CDR). • Criterio para definición de los escenarios en que son aplicadas rutas no permanentes. • Criterio para la categorización de rutas no permanentes • Armonización de la publicación de rutas no permanentes. • Representación de las rutas no permanentes en las Cartas Aeronáuticas 	SAM/IG/5	SAM/IG/6	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

3.1.2.	Establecer Comité de Coordinación Civil-Militar para evaluar la aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, mencionado en 3.1.1.	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	Los Comités Civil/Militar deben ser implantados en aquellos Estados que aun no lo hayan hecho. Planificar Reunión/Taller de Coordinación Civil/Militar en el 2011
3.1.3.	Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, en función del empleo del FUA	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	Ver 3.1.2
3.2.	Concepto de Espacio Aéreo				
3.2.1.	Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	
3.2.2.	Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901) Estados IATA	
3.2.3.	Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	
3.2.4.	Determinar las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 3.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
3.2.5.	Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Definición de escenarios para la estructura del espacio aéreo SAM, incluyendo rutas ATS, sectores de control, interfaz con las TMA, para evaluación en herramientas de “airspace modeling” y simulación ATC en tiempo acelerado. • Indicar las rutas ATS que deberían ser 	SAM/IG/7	Junio 2011	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

<p>eliminadas, en función de la utilización;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer, de ser necesario, la extensión del volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar, de ser necesario, las rutas ATS “convencionales” que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en función de la posible extensión del volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de posibles modificaciones de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM. • Detallar posibles escenarios para la versión 2 de la red de rutas SAM y de los sectores de control, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM. 				
3.2.6. Elaborar la evaluación de la seguridad operacional y espaciamento de rutas	SAMIG/7	Julio 2011	CARSAMMA	Evaluación cuantitativa con la finalidad de determinar espaciamento entre rutas a ser aplicado en el ítem 3.2.5
3.2.7. Realizar Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en 3.2.5	Agosto 2011	SAM/IG/9		
3.2.8. Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar los estudios de los ítems 3.2.5, 3.2.6 y 3.2.7.	SAM/IG/9	Junio 2012	Proyecto RLA/06/901 Estados	

3.3. Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM			
3.3.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD	Oficina Regional SAM
3.3.2.	Publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD	Estados
3.3.3.	Entrada en vigencia de la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD	

**ORIENTACIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO
DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

1- Introducción

Este formulario se dirige a colecta de datos, con el objetivo de obtener una muestra del movimiento de tránsito aéreo en el espacio aéreo superior de la Región SAM (FL 245-UNL).

El formulario debe ser confeccionado en formato de planilla “EXCEL” y llenado de forma que todos los eventos (movimientos de tránsito aéreo) de todos los días del período solicitado estén dispuestos cronológicamente y en un único formulario, o sea, en una única planilla “EXCEL” (sin líneas o espacio en blanco, o títulos intermediarios).

Todos los campos en esta planilla deben ser llenados obligatoriamente, excepto los campos contenidos en el intervalo titulado "Campos Opcionales" que solo deberán ser llenados si haya cualquier cambio de nivel de vuelo o de ruta.

Ejemplos:

CAMPOS OBLIGATORIOS												CAMPOS OPCIONALES							
IDENTIFICACION DE LA FIR:												PROGRESIÓN EN ESPACIO AÉREO SUPERIOR							
FECHA	INDICATIVO DE LLAMADA DE AERONAVE	TIPO DE ACFT	AD DE ORIGEN	AD DE DESTINO	FUJO DE ENTRADA EN EL ESPACIO AÉREO SUP.	HORA EN EL FUJO DE ENTRADA	FL EN EL FUJO DE ENTRADA	AEROVIA EN EL FUJO DE ENTRADA	FUJO DE SALIDA EN EL ESPACIO AÉREO SUP.	HORA EN EL FUJO DE SALIDA	FL EN EL FUJO DE SALIDA	FUJO 1	HORA EN EL FUJO 1	FL EN EL FUJO 1	FUJO 2	HORA EN EL FUJO 2	FL EN EL FUJO 2	CONTINUAR SI ES NECESARIO	
01/09/03	PTLPN	C550	SBBH	SBBR	VURKI	12:20	250	UW12	IMEDI	12:29	330								adjunto: ejemplo 1
01/09/03	GLO1713	B737	SBRF	SBGL	NUQ	19:30	390	UW60	PONGA	20:12	390								adjunto: ejemplo 2
01/09/03	ARG1303	B747	KMIA	SAEZ	ELAKA	9:45	370	UT410/UA30	ISOPO	10:47	370	CERES	10:40	370					adjunto: ejemplo 4
02/09/03	TAM8097	A332	LFPG	SBGR	KAKUD	7:29	390	UG741	MENDS	8:33	390	MCL	7:35	390					
...								
18/09/03	IBE6824	A340	SBGR	LEMD	BGC	20:06	290	UW13	RIGEL	21:10	370	COTON	20:40	330	CNF	20:54	370		adjunto: ejemplo 4
...								
...								
30/09/03	PTSAC	E135	SBCG	SBEG	TOSAR	10:57	350	UW28	RAPAT	11:41	470								adjunto: ejemplo 3

La muestra de los datos debe corresponder al movimiento diario de tránsito aéreo comprendido entre el FL 245 a ilimitado (UNL), en el período solicitado, por FIR y en todas las rutas de la FIR.

2 - Campos Obligatorios

• **Línea 18: Campo “Identificación de la FIR”**

Deberá ser llenado conforme el designador ICAO contenido en el Doc.7910.

Ejemplo: SBBS, SLLF, SAEU.

- **Columna A :Campo “Fecha”**

Deberá ser llenado apenas con caracteres numéricos de la manera siguiente: dd/mm/aa.

Ejemplo: para el día 01 de febrero de 2003 llene 01/02/03.

- **Columna B: Campo “Código de Llamada de la Aeronave”**

Deberá ser llenado con el máximo siete caracteres alfanuméricos, sin espacios, o guiones.

Ejemplos: AAL906, PTLCN, VRG8764.

- **Columna C: Campo “Tipo de Aeronave”**

Deberá ser llenado conforme el designador ICAO contenido en el Doc. 8643.

Ejemplos: para el Airbus A320-211 llene A320;

para el Boeing B747-438 llene B744.

- **Columna D: Campo “Aeródromo de Origen”**

Deberá ser llenado conforme el designador ICAO contenido en el Doc.7910.

Ejemplos: SBGR, SCEL, SAEZ.

- **Columna E: Campo “Aeródromo de Destino”**

Deberá ser llenado conforme el designador ICAO contenido en el Doc.7910.

Ejemplos: SKBO, MPTO, SEQU.

- **Columna F: Campo “Fijo de Entrada en el Espacio Aéreo Superior”**

Deberá ser llenado con el máximo cinco caracteres alfabéticos, relativos al fijo de entrada en el espacio aéreo correspondiente.

Ejemplos: UGADI, ILURI, BAQ

RMK: Para vuelos ascendiendo en espacio superior sin cruzar límite de FIR, el fijo de entrada será el fijo anterior al primer fijo que la aeronave pasa nivelada.

- **Columna G: Campo “Hora en el Fijo de Entrada”**

Deberá ser llenado con caracteres numéricos de la siguiente forma: hh:mm.

Ejemplos: para 01 hora y 09 minutos llene las 01:09;

para 12 horas y 23 minutos llene 12:23.

- **Columna H: Campo “Nivel de Vuelo en el Fijo de Entrada”**

Deberá ser llenado con tres caracteres numéricos, correspondiendo al nivel de vuelo en el fijo de entrada del espacio aéreo superior.

Ejemplo: para el FL 250 llene 250;

para FL430 llene 430.

• Columna I: Campo “Ruta en el fijo de entrada”

Deberá ser llenado con el máximo 5 caracteres alfanuméricos, sin espacios, o guiones.

Ejemplos: UA301, UB689, UW20, UW7

RMK: Cuando durante el vuelo la aeronave cambia de ruta dentro de espacio aéreo superior, la nueva ruta debe informarse después de la primera ruta separada por el carácter “/”.

Ejemplo: UL302/UW650.

• Columna J: Campo “Fijo de Salida del Espacio Aéreo Superior”

Deberá ser llenado con el máximo cinco caracteres alfabéticos, relativo al fijo de salida del espacio aéreo correspondiente.

RMK: Este fijo será, normalmente, el de límite de FIR, o el último fijo cruzado por la aeronave en vuelo nivelado.

Ejemplos: INTOL, NIKON, CARPA.

• Columna K: Campo “Hora en el Fijo de Salida”

Deberá ser llenado con caracteres numéricos de la manera siguiente:

hh:mm.

Ejemplos: para 08 horas y 07 minutos llene las 08:07;

para 00 hora y 48 minutos llene las 00:48

• Columna L: Campo “Nivel de Vuelo en el Fijo de Salida”

Deberá ser llenado con tres caracteres numéricos, correspondiendo al nivel de vuelo en el fijo de salida del espacio aéreo superior.

Ejemplo: Para el FL330 llene 330; para el FL 350 llene 350.

3 - Campos Opcionales (Progresión del vuelo en el Espacio Aéreo)**• Columna M: Campo “Fijo 1”**

Deberá ser llenado con el máximo 5 caracteres alfanuméricos, relativo al fijo donde hubo alteración de nivel de vuelo o de ruta.

Observación: Este fijo será el último fijo que aeronave pasó nivelada.

Ejemplos: POKON, KUBEK, BAQ.

• Columna N: Campo “Hora en el Fijo 1”

Deberá ser llenado con caracteres numéricos de la siguiente forma: hh:mm.

Ejemplos: para 10 horas y 05 minutos llene las 10:05,

para 12 horas y 23 minutos llene 12:23.

• **Columna O: Campo “Nivel de Vuelo en el Fijo 1”**

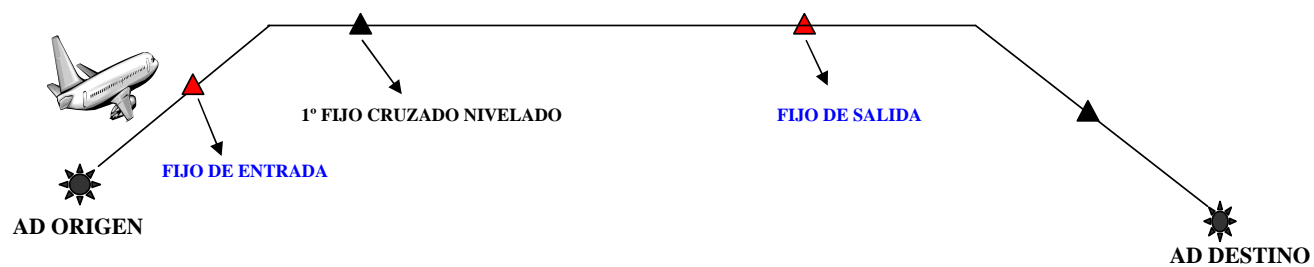
Deberá ser llenado con tres caracteres numéricos, correspondiendo al nivel de vuelo en el fijo n° 1.

Ejemplo: para el FL370 llene 370;
para el FL410 llene 410.

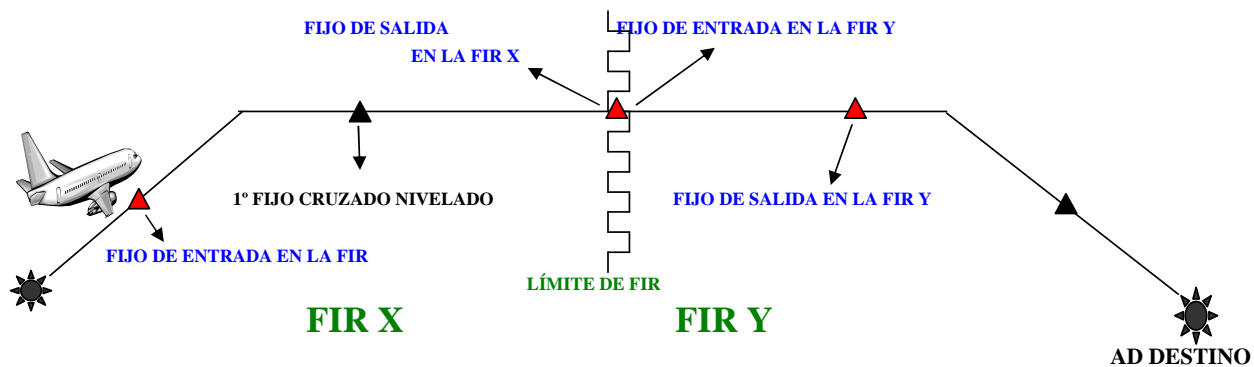
Nota: En el caso de más de una alteración de nivel de vuelo y/o aerovía, llenar tantos campos de fijo/hora/nivel de vuelo cuántos son necesarios.

ADJUNTO

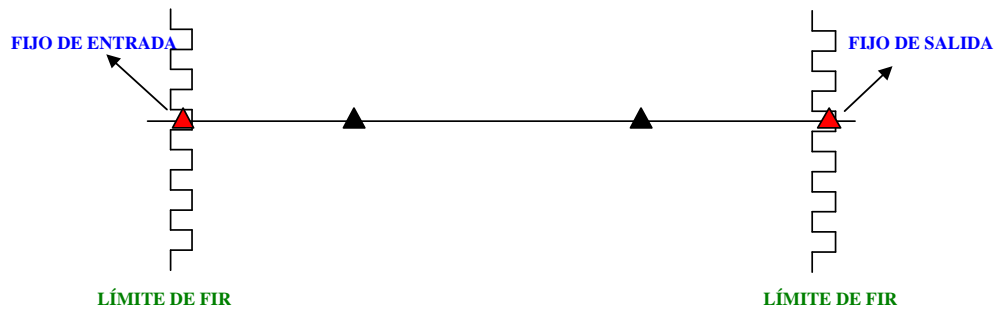
Ejemplo 1: Vuelo con origen y destino en la misma FIR.



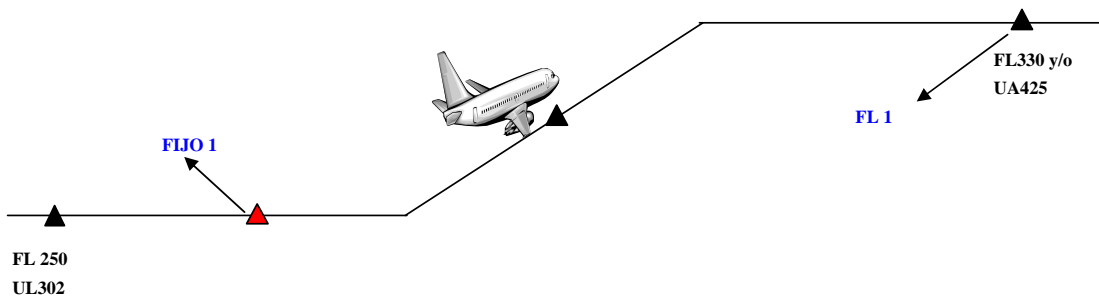
Ejemplo 2: Vuelo con origen y destino en FIR diferentes.



Ejemplo 3: Vuelo cruzando límites de FIR.



Ejemplo 4: Vuelo con cambio de FL y/o AWY (Campos OPCIONALES)



**Cuestión 3 del
Orden del Día: Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
 Región**

Plan de Acción PBN en Ruta (RNAV5)

3.1 La reunión recordó que durante la Reunión SAM/IG/01 se formuló la Conclusión SAM/IG/1-1 - *Mapa de Ruta PBN CAR/SAM*, mediante la cual se indica que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM.

3.2 Asimismo, fue de la opinión que los Estados deben elaborar sus propios planes de implantación PBN que incluyan la planificación regional que figura en el mapa de ruta. Estos planes nacionales de implantación deberán contar, entre otros asuntos con los planes de acción que incluyan las actividades relacionadas, fechas y responsables de cada actividad.

3.3 La Reunión SAM/IG/2 por su parte examinó el Proyecto de Implantación PBN – Operaciones en Ruta a Corto Plazo de la Región SAM y el plan de acción regional PBN en ruta (RNAV 5) asociado, introdujo los cambios que estimó conveniente, estableció responsables y fechas de inicio/ fin de distintas actividades y lo adoptó como guía de orientación a ser seguida por los Estados.

3.4 En virtud de que el Plan de Acción PBN en ruta (RNAV-5) contempla tareas a cargo de responsables definidos, con fechas establecidas de cumplimiento, se revisó a modo de seguimiento el estado de cumplimiento de las tareas asignadas a cada uno de los responsables designados por el Grupo de Implantación.

3.5 De la revisión, la reunión concluyó que:

- a) Item 1.4 - Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación – Esa tarea deberá ser presentada por el proyecto RLA 06/901 en la SAMIG/4.
- b) Item 1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc. – Esta tarea será realizada bajo el programa de optimización de la red de rutas SAM.
- c) Item 3 _ Evaluación de la Seguridad Operacional – Teniendo en cuenta que la implantación de la RNAV-5 no involucrará cambios significativos en la actual estructura del espacio aéreo de la Región SAM, la evaluación de la seguridad operacional debería ser basada en un análisis cualitativo, mediante el empleo del SMS.

- d) Item 5.1 Evaluar la implantación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG) Esa tarea fue considerada finalizada, teniendo en cuenta que los cambios en los sistemas automatizados no constituyen requerimiento para la implantación de la RNAV-5. Asimismo esta tarea será desarrollada por el Subgrupo CNS/ATM de GREPECAS.
- e) Item 5.2 - Implantar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC – Considerando que los cambios no constituyen un requerimiento para la implantación RNAV-5, esa tarea fue eliminada.
- f) Item 6.2 - Publicar las regulaciones nacionales para implantar la especificación de navegación RNAV-5 – Las regulaciones de los Estados aún se encuentran en proceso de publicación. La tarea debería ser completada antes de la SAM/IG/4. En consecuencia, el inicio de las tareas 6.3 y 6.4 fue pospuesto para la SAM/IG/4.

3.6 La reunión acordó que las siguientes tareas deben ser desarrolladas por el Proyecto RLA/06/901, durante 2010:

- a) preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc;
- b) elaborar la evaluación de seguridad operacional, aplicando una metodología cualitativa, mediante empleo del SMS;
- c) desarrollar un Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes;
- d) desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario;
- e) desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS;
- f) desarrollar un programa de monitoreo post-implantación de operaciones en Ruta.

3.7 El resultado de esta revisión del Plan de Acción RNAV 5 figura en el **Apéndice A** a esta parte del Informe.

Planes Nacionales de Implantación PBN

3.8 La Reunión recordó que el GREPECAS/15, de acuerdo con la Resolución 36/23 de la 36ª Asamblea de la OACI, aprobó la conclusión 15/38 que insta a los Estados y Territorios CAR/SAM a:

- a) Desarrollar sus planes nacionales de implantación PBN para diciembre de 2009 y presentarlos a las Oficinas Regionales correspondientes;
- b) Considerar la utilización de los modelos de planes de acción PBN desarrollados por el Grupo de Tarea PBN del GREPECAS; y
- c) Designar un Punto de Contacto que coordinará las actividades de implantación PBN en cada Estado/Territorio.

3.9 La reunión consideró conveniente que los planes nacionales de implantación PBN, que deben ser entregados en diciembre de 2009 a las Oficina Regional SAM, sean presentados en la reunión SAM/IG/4, a fin de permitir la armonización de dichos planes en la Región Sudamericana. Además, la reunión tomó nota de que el sitio WEB PBN de la OACI contiene un Modelo de Plan de Implantación PBN a disposición de los Estados. En ese sentido, la reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-3 Planes Nacionales de Implantación PBN

Que los Estados SAM de la OACI presenten sus Planes Nacionales de Implantación PBN a la reunión SAM/IG/4, utilizando el Modelo de Plan de Implantación PBN, que figura en el **Apéndice B** de esta parte del Informe, así como empleando los modelos de plan de acción e informaciones contenidas en el Proyecto de Implantación PBN Operaciones en TMA y Aproximaciones Corto Plazo Región SAM, aprobado por la reunión SAM/IG/2.

Cursos de Diseño de Procedimientos Instrumentales

3.10 La reunión tomó nota de los futuros cursos de diseño de procedimientos instrumentales RNAV/RNP y RNP AR APCH que se dictarán en la Región. Viendo el programa de implantación PBN en TMA y aproximaciones la Reunión fue de la opinión que el Proyecto RLA/06/901 debería planificar un Curso de diseño de procedimientos APV BaroVNAV para el primer semestre de 2010 e invitar a participar a los Estados SAM y auspiciar la participación de los Estados miembros del Proyecto.

Migración AIS-AIM

3.11 La Reunión recordó que durante el Congreso Mundial de Servicios de Información Aeronáutica (Madrid, 2006) se comenzó a definir una estrategia de transición del AIS (Servicio de Información Aeronáutica) al AIM (Gestión de la Información Aeronáutica) debido a las nuevas necesidades de ofrecer una información aeronáutica completa, de calidad adecuada y en el momento oportuno, basadas estas principalmente en los nuevos conceptos de ATM (Gestión del Tránsito Aéreo).

3.12 La Reunión fue de la opinión que la ATM depende de que se disponga de una información pertinente, precisa, de calidad y oportuna, que permita tomar decisiones con conocimiento de causa. Esas decisiones deben adoptarse sobre la base de un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM), y no en aislamiento. Cuando sea compartida por todo el sistema y utilice los avances tecnológicos pertinentes, esta clase de información permitirá a los participantes en la ATM desarrollar su actividad y operaciones de manera eficiente y rentable.

3.13 En ese sentido, los Estados de la región SAM se han abocado al estudio correspondiente para dar respuesta a estas nuevas necesidades planteadas. En el caso específico de la implantación PBN, la garantía de calidad AIS y la validación de la Base de Datos de los Sistemas de Navegación son de fundamental importancia, teniendo en cuenta que el vuelo en un entorno PBN es basado en dicha base de datos. En ese sentido, la reunión fue de la opinión que no todos los Estados se encuentran en el mismo nivel de transición por lo cual y a fin de responder a los nuevos requisitos, las autoridades de aviación civil de la Región que aún no lo hayan hecho, deben dar alta prioridad a la aplicación de los SARPS de los Anexos 4 y 15 y, en particular, con los relacionados con el Sistema Geodésico Mundial - 1984 (WGS-84), y con la implantación de la gestión de la calidad AIS y de automatización, aspectos fundamentales para iniciar la transición al AIM.

3.14 Respecto al manejo de la base de datos de los sistemas de navegación, la reunión consideró necesario un mayor conocimiento de los requerimientos establecido por el ARINC 424, teniendo en cuenta que los procedimientos RNAV y RNP requieren la publicación en la AIP de las terminaciones de trayectorias (path terminators) allí descritos. En ese sentido, ARINC ofreció la posibilidad de insertar un módulo sobre el tema en los futuros cursos de diseño de procedimientos instrumentales RNAV/RNP y RNP AR APCH que se dictarán en la Región. Debido a que algunos Estados de la Región han detectado discrepancias entre las publicaciones de los AIP y las informaciones contenidas en las bases de datos, la reunión acordó que los proveedores de esas bases de datos deberían ser invitados a participar de la reunión SAMIG4.

Sistemas de Referencias comunes

3.15 Sobre este asunto, la reunión consideró de importancia que los Estados atiendan lo contenido en el Anexo 4 – Cartas Aeronáuticas, Capítulo 2, Sección 2.18 – Sistemas de Referencia comunes, 2.18.1 – Sistemas de referencia horizontal y 2.18.2 – Sistema de referencia vertical.

3.16 Se hizo referencia especial sobre esta última sección, la cual indica que la referencia al nivel medio del mar (MSL) que proporciona la relación de las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad respecto de una superficie conocida como geoide, se utilizará como sistema de referencia vertical. En relación con este asunto, también se recordó que el geoide a nivel mundial se aproxima muy estrechamente al nivel medio del mar (MSL)

3.17 Según su definición es la superficie equipotencial en el campo de la gravedad de la tierra que coincide con el MSL inalterado que se extiende de manera continua a través de los continentes. Las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad también se denominan alturas ortométricas y las distancias de puntos por encima del elipsoide se denominan alturas elipsoidales

Sistema de Referencia Horizontal – WGS-84

3.18 Los Estados han elaborado sus propias referencias geodésicas que habitualmente difieren de las de los Estados adyacentes. A medida que aumentaban los requisitos en cuanto a la determinación de las distancias más allá de fronteras nacionales, surgieron nuevos requisitos a escala continental en cuanto a las referencias.

3.19 Observando la situación actual en el entorno de ruta, el uso de ayudas para la navegación de base terrestre con distintos marcos de referencia no influye de modo significativo, puesto que los medios primarios para la navegación continúan siendo las señales del VOR o del NDB que definen las derrotas radiales hacia o desde el radiofaro, con los puntos de viraje ya sea en el radiofaro o a una distancia determinada por el DME.

3.20 En tales circunstancias, las coordenadas publicadas de la ayuda para la navegación no influyen en la derrota de la aeronave. Sin embargo, esto cambiará drásticamente ya sea en la fase de aproximación y aterrizaje o cuando se implanta la separación lateral reducida entre aeronaves, es decir, los sistemas RNAV y RNP que presentan requisitos más rigurosos de precisión e integridad, por consiguiente, estas discrepancias ya no pueden tolerarse y exigen la introducción de un sistema común de referencia geodésica en la aviación civil.

3.21 Por lo anterior el organismo a cargo del servicio de información aeronáutica de los Estados expide en su publicación AIS, como también en sus mapas y almacena electrónicamente en sus bases de datos, cuando corresponda, los valores de las coordenadas geográficas y de la componente vertical basándose en el WGS-84.

3.22 A la fecha, los Estados han realizado grandes esfuerzos para la implantación de dicho sistema, aun así, la utilización plena del sistema geodésico por parte de los mismos no se ha concretado. Tomando en consideración esta situación y considerando que es de extrema importancia que el WGS-84 sea el sistema geodésico para trabajar con los valores de las coordenadas geográficas y de la componente vertical, se hace necesario establecer cuál es la situación real en estos asuntos. Para ello, la Secretaría de la OACI realizó una consulta sobre el estado de implantación del Sistema WGS84 que fue analizado y actualizado por la Reunión. En el **Apéndice C** de esta parte del Informe se muestra el estado de implantación obtenido.

Actividades realizadas por la Administración Brasileña para la Implantación de la PBN

3.23 La Reunión tomó nota que teniendo en cuenta las orientaciones provenientes del GREPECAS y de las reuniones SAM/IG, la administración brasileña ha iniciado acciones en el sentido de implantar la PBN en TMA y Aproximación, conforme lo detallado en los párrafos siguientes.

Proyectos de Implantación en las TMA Brasilia/ Recife y Río de Janeiro/Sao Paulo

3.24 El Plan Nacional de Implantación PBN, solicitado por el GREPECAS, en la conclusión 15/38, esta en proceso de desarrollo. Mientras el mencionado plan no es concluido, fue desarrollado el Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia y Recife, que se adjunta como **Apéndice D** a esta parte del Informe. Ese proyecto fue basado en el plan de acción aprobado en la SAM/IG/2. El Proyecto de Implantación PBN en las TMA Río de Janeiro y Sao Paulo esta en fase final de desarrollo, con fecha tentativa de implantación en noviembre de 2010.

3.25 El objetivo del proyecto de implantación PBN en las TMA Brasilia/Recife, además de la implantación PBN propiamente dicha, tiene como objetivo ganar experiencia en espacios aéreos de menor complejidad, de mediana y baja densidad, caracterizados, respectivamente, por las TMA Brasilia y Recife.

3.26 El proyecto de implantación en las TMA Río de Janeiro y Sao Paulo tiene como objetivo implantar la PBN en las dos principales TMA Brasileñas, tanto en términos de densidad cuanto de complejidad de espacio aéreo. Además, la pequeña distancia entre las dos TMA (200 NM) y la interrelación de los flujos de tránsito aéreo entre ellas, tornó necesario que el proyecto de implantación fuera desarrollado para garantizar la armonización de la estructura del espacio aéreo y de procedimientos IFR de las dos TMA.

Simulación en Tiempo Acelerado de la TMA Brasilia

3.27 La Reunión notó que la simulación en tiempo acelerado de las TMA Brasilia y Recife fue iniciada en Diciembre de 2008, con el objetivo de buscar la comparación de tres escenarios básicos, Escenario actual (baseline) – a ser empleados para fines de comparación:

- a) Escenario 1 – Con procedimientos SID/STAR más directos posibles; y
- b) Escenario 2 – Con procedimientos SID/STAR más directos, teniendo en cuenta, también, la necesidad de reducción de la complejidad del espacio aéreo.

Implantación de Procedimientos de Aproximación RNP APCH con Baro/VNAV, Procedimientos de Aproximación RNAV/ILS y Procedimientos de Salida IFR RNAV (GNSS)

3.28 Teniendo en cuenta los beneficios de la implantación anticipada de los procedimientos RNP APCH con Baro/VNAV y RNAV/ILS, así como de Procedimientos de Salida IFR RNAV (GNSS), la administración brasileña desarrolló un proyecto de implantación de esos procedimientos en 28 aeropuertos brasileños, en un plazo de 2 años. Los primeros procedimientos deberán ser publicados en Agosto de 2009. Al final de los dos años previstos para la implantación completa, serán desarrollados 256 procedimientos IFR, siendo 76 IAC RNP APCH con Baro/VNAV, 40 IAC RNAV (GNSS)/ILS y 140 SID RNAV (GNSS).

3.29 Una de las dificultades ya encontradas en el desarrollo de los nuevos procedimientos IFR son los requerimientos del ítem 5.6.4 del Documento 8168 OPS/611 (PANS-OPS), que se relacionan con la Superficie del Tramo Visual (VSS). Desde 15 de Marzo de 2007, los nuevos procedimientos deberían estar protegidos respecto a obstáculos en el segmento visual, definido por la VSS, o si se penetra la VSS, un procedimiento de aproximación no debería promulgarse sin un estudio aeronáutico. Los procedimientos publicados antes de 15 de marzo de 2007 deberán estar protegidos para la VSS después de la revisión periódica, a más tardar para el 15 de marzo de 2012.

3.30 Al desarrollarse los procedimientos de aproximación RNP APCH con BARO/VNAV para los Aeropuertos de Vitoria y Belo Horizonte, los diseñadores de procedimientos (procedures designers) involucrados han encontrado obstáculos que penetran la VSS. En el caso del Aeropuerto de Vitoria, será posible remover los obstáculos, teniendo en cuenta que son obstáculos artificiales, relacionados a la iluminación pública. En el caso de Belo Horizonte, la VSS es penetrada por obstáculos naturales, que son constituidos por cerros en las cercanías del aeropuerto. El análisis hecho hasta la fecha ha demostrado que así sea con un aumento de la pendiente/ángulo de descenso, hasta el límite permitido, no será posible implantar procedimientos de aproximación, a menos que sea realizado un desplazamiento significativo del umbral.

AIC GNSS

3.31 Como está previsto en los Planes de Acción para Operaciones En Ruta, TMA y Aproximación, la administración ha realizado una evaluación de la reglamentación de aplicación del GNSS como medio de navegación y ha concluido en la necesidad de una completa reformulación, basada en los requerimientos establecidos por el Manual PBN para RNAV-5 (Ruta), RNAV-1 (TMA), RNP APCH y RNP APCH con Baro-VNAV.

3.32 Con fines de información, la versión de la nueva AIC GNSS, en la versión portuguesa e inglés, que fue publicada en 09/04/2009, se adjunta como **Apéndice E** a esta parte del Informe.

AIC RNAV-5

3.33 Conforme previsto en el ítem 7.4 del Plan de Acción RNAV-5, la administración brasileña ha publicado la AIC RNAV-5 en 09/04/2009, conforme está previsto en la Conclusión SAM/IG/2-2.

Cambios en los Sistemas Automatizados ATC

3.34 La administración brasileña ha iniciado los estudios relativos a los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC, que resultarán en la inserción de caracteres alfanuméricos en las fajas de progreso de vuelo y en los “targets” en la pantalla radar, de acuerdo con las informaciones contenidas en el **Apéndice F** a esta parte del informe. La Reunión agradeció la información presentada por Brasil y reiteró que era necesario armonizar el esquema de presentación de los planes nacionales de implantación PBN, mencionados en la Conclusión 15/38 del GREPECAS así como también utilizar los puntos de contacto PBN a fin de ejecutar esta actividad de manera homogénea en la Región.

Monitoreo de la Performance de las Operaciones de Navegación Aérea Basadas en ABAS

3.35 La reunión tomó nota que las operaciones de navegación aérea basadas en GNSS requieren de sistemas que verifiquen la integridad de la señal en el espacio de los sistemas de posicionamiento global (GPS). A este respecto, para garantizar los parámetros de integridad de la señal en el espacio de los GPS, para las operaciones de navegación aérea en ruta, aproximación de no precisión y área terminal basadas en ABAS se tiene la disposición de un receptor GPS con un sistema de Supervisión Autónoma de la Integridad (RAIM).

3.36 Una aeronave equipada con receptores GPS con RAIM certificados (TSO C129a, E/TSO-C146) cumplen con el monitoreo de los parámetros de precisión, integridad y continuidad especificado en el Anexo 10, Vol. I, Tabla 3.7.2.4.1 - *Requisitos de actuación de la señal en el espacio*, para operaciones en ruta, en ruta terminal y aproximaciones de no precisión.

3.37 Para el monitoreo de los parámetros de actuación (performance) indicados en el párrafo anterior, algunos proveedores de servicios de navegación aérea han considerado la implantación de un sistema independiente de monitoreo en tierra en tiempo real. A este respecto, muchos Estados se han preguntado la necesidad o no de implantar este tipo de sistemas tomando en consideración las funciones de RAIM.

3.38 Con el fin de dar orientaciones a los Estados sobre requerimientos de provisiones de monitoreo de la performance para las operaciones de navegación aérea basadas en ABAS, la Comisión de Aeronavegación (ANC) de la OACI solicitó a la Oficina de Navegación Aérea (ANB) de Montreal la elaboración de una nota aclaratoria, considerando que los requerimientos de monitoreo del estado de las ayudas a la navegación aéreas, incluyendo el GNSS, están previstos en el Anexo 10, Volumen I.

3.39 La nota fue elaborada y presentada a la ANC, la cual consideró que la misma se incluyera en la página WEB de la OACI en la sección de la PBN (www2.icao.int/en/pbn). En el **Apéndice G** de esta parte del informe se presenta la información elaborada al respecto.

Predicción RAIM

3.40 La reunión al discutir el asunto correspondiente al monitoreo de la performance del ABAS también observo la necesidad de analizar la capacidad de predicción RAIM. Esta capacidad debe considerar los espacios sin cobertura, conocidos y previstos de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. La aplicación de esa funcionalidad depende de la especificación de navegación que se aplica en determinada porción del espacio aéreo. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs NANU publicados por la NOAA) de la constelación GPS y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador. La disponibilidad RAIM normalmente es confirmada utilizando un software modelo-específico de predicción RAIM.

3.41 En el caso del espacio aéreo de Estados Unidos, p. ej., se aplica el sitio Web de predicción FAA RAIM: www.raimprediction.net. En Europa se aplica el sitio Web <http://augur.ecacnav.com/augur/app/home>. En ese sentido, la reunión fue de la opinión de que el proyecto RLA 06/901 debería presentar información en la reunión SAM/IG/4 sobre la necesidad de aplicación de sitios Web similares en la Región Sudamericana, así como el correspondiente análisis sobre la cobertura de dichos servicios, considerando la experiencia a nivel mundial.

3.42 Teniendo en cuenta los requerimientos de emisión de NOTAM sobre el estado de la constelación GPS, la reunión considero la necesidad de que la secretaria presente información detallada sobre tales requerimientos para la reunión SAM/IG/4, a fin de que los Estados tengan información clara sobre la implantación de este requerimientos para atender a las especificaciones de navegación contenidas en la Hoja de Ruta PBN CAR/SAM.

APÉNDICE A

PLAN DE ACCIÓN PBN EN RUTA (RNAV-5) A CORTO PLAZO (GPI 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 21, 23)

1. Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc)	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular.	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En proceso
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados IATA	En proceso Se envió encuesta a los Estados
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	Junio/2008	SAM/IG/3	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados	En proceso
1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando "airspace modeling", simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	Estudio inicial presentado en la NE04
2. Desarrollar plan de medición de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.1 Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En proceso

2. Desarrollar plan de medición de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.2 Conducir plan de medición de la performance	Nov/2010	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	No se ha iniciado ninguna actividad
3 Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1 Elaborar la evaluación de seguridad operacional aplicando una metodología cualitativa mediante la aplicación del SMS.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	CARSAMMA Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional	RLA 06901 a fin de suministrar guías de orientación para CARSAMMA Se definió inicialmente la utilización de la metodología cualitativa mediante la aplicación de los procesos SMS

4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Los Estados han publicado un AIC inicial
4.2	Establecer fecha de implementación	SAM/IG/1	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Los Estados deben analizar la viabilidad de la fecha tentativa en coordinación con los operadores nacionales y autoridades militares
4.3	Establecer formato de documentación en sitio WEB SAM PBN	SAM/IG/1	SAM/IG/2	Oficina Regional SAM	Finalizada
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente. Conclusión para que se presenten los planes nacionales en SAMIG4	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	

5 Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG). Nota: No es un requerimiento para la implantación RNAV5	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada De acuerdo al programa presentado en las directrices de la OACI (NE09) no es un requerimiento para la implantación RNAV5. El Subgrupo CNS/ATM revisara este tema
5.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	SAM/IG/2	TBD	Estados	Finalizada

6	Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	Junio/2008	SAM/IG/2	Proyecto Regional RLA/99/901- Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional	Finalizada
6.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación de navegación RNAV-5	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	Los Estados deberían publicar en octubre de 2009
6.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	SAM/IG/3	SAM/IG/5	Estados	
6.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	SAM/IG/3	Permanente	CARSAMMA Estados Oficina Regional	Secretaría enviar comunicación a CARSAMMA solicitando datos requeridos para la base del registro
6.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	NOV/2010	Permanente	Estados	

7	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Finalizada
7.2	Finalizar la implementación de WGS-84	TBD	TBD	Estados	Los Estados que no lo han hecho deben presentar

7 Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
				la información.
7.3 Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
7.4 Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	Los Estados deberían publicar el 9 de Abril de 2009
7.5 Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
7.6 Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.7 Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.8 Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.9 Desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
7.10 Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Oficina Regional SAM	
7.11 Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental	SAM/IG/1	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

8. Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Proyecto Regional RLA/99/901	
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	RLA/99/901 Estados	
8.4 Conducir programas de capacitación	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	SAM/IG/1	SAM/IG/4	Estados	

9. Decisión de implementación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	Julio/2010	N/A	Estados	
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores (espacio aéreo no excluyente)	Julio/2010	N/A	Estados	
9.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	Julio/2010	N/A	Estados	
9.4 Publicar trigger NOTAM	Nov/2010	N/A	Estados	

10. Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	Nov/2010	Nov/2011	Estados	
Fecha de implantación Pre-operacional	Nov/2010	N/A		
Fecha definitiva de implantación	Nov/2011	N/A		

* * * * *

APÉNDICE B

**Plan de Implantación
PBN
Estado X
Versión 1**

Diciembre de 2009

Sobre el Plan

La Resolución A36-23 requiere que cada Estado desarrolle un plan nacional de implantación PBN para 2009. Este es un modelo desarrollado por el Programa PBN de la OACI que ha sido adaptado durante la Reunión SAM/IG/3, como un ejemplo para el uso de los Estados de la Región SAM, dado que cada Estado debe desarrollar sus propios planes. Este es solamente un ejemplo de qué asuntos debe contener un Plan nacional de implantación PBN que cumpla con la intención que la resolución podría incluir. Se invita a los Estados a preparar sus propios planes que cumplan con sus requerimientos. Esto puede significar que el plan nacional de implantación PBN no sea autónomo sino una parte de un plan más grande para el desarrollo de la aviación en el Estado. Esta es una determinación que solamente el Estado puede hacer. Debería resaltarse que si el Estado aún no ha cumplido con sus obligaciones con respecto a la conversión al sistema de coordenadas WGS-84, esto debería incluirse dentro del plan, ya que todas las operaciones RNAV y RNP se llevan a cabo solamente con referencia a las coordenadas WGS-84.

Material guía para la elaboración y complementación de los Planes Nacionales de Implantación PBN puede ser encontrado en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM y en los Apéndices B y E del Informe de la Cuestión 2 del Orden del Día de la Reunión SAM/IG/2 que contienen tanto orientación así como los Planes de Acción PBN de Aproximación y TMA desarrollados durante las Reuniones SAM/IG.

¿Por qué se necesita un plan de implantación PBN u hoja de ruta?

Después de la implantación de la RVSM, el 20 de enero de 2005, la principal herramienta para la optimización de la estructura del espacio aéreo es la implantación de la Navegación Basada en la Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV y RNP de una significativa porción de los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM. La planificación actual de los Grupos Regionales de Planificación e Implantación es basada en los Planes de Navegación Aérea y en los Planes Regionales CNS/ATM. Esos planes, actualmente, están constituidos básicamente de tablas, que no contienen los detalles necesarios para la implantación de cada uno de los elementos CNS y ATM

Por esta razón es que fue elaborado el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM, el paso necesario y concurrente, es desarrollar planes nacionales que implanten los planes regionales a nivel del Estado y presenten la estrategia de implantación PBN a nivel nacional.

En vista de la necesidad de una planificación detallada de la navegación, fue considerado aconsejable requerir la preparación de un plan nacional de implantación PBN por cada Estado, para proporcionar guía y dirección apropiadas al proveedor(es) de servicios de navegación aérea doméstica, agencia reguladora, así como operadores extranjeros que operan o planean operar en el Estado. Esta guía debería tratar la evolución planificada de la navegación, como uno de los sistemas principales de apoyo a la gestión de tránsito aéreo y describir las aplicaciones RNAV y RNP que deberían ser implantadas al menos a corto y mediano plazo en el Estado, utilizando como guía lo establecido en el Mapa de Ruta PBN de la Región.

¿Cuáles son los objetivos del plan de implantación PBN u Hoja de ruta?

El plan de implantación PBN debería alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia a nivel superior para las aplicaciones de navegación a ser implantadas en el estado a corto plazo (hasta 2010), y a mediano plazo (2011-2015). Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicadas a las operaciones de aeronaves que incluyen aproximaciones por instrumentos, rutas de salidas regulares (SID), rutas regulares de llegada (STAR), y rutas ATS en áreas oceánicas y continentales, de acuerdo con los objetivos de implantación en la resolución de la asamblea;
- b) Asegurarse que la implantación de la porción de navegación del sistema CNS/ATM se basa en requerimientos operacionales claramente establecidos;
- c) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipo múltiple abordado o sistemas múltiples en tierra;
- d) Evitar la necesidad de aeronavegabilidad y aprobaciones operacionales múltiples para operaciones intra e inter-regionales;
- e) Prevenir intereses comerciales de requerimientos operacionales ATM superados, generando costos innecesarios para el Estado, así como para usuarios del espacio aéreo.

¿Cuál es la intención del Plan de Implantación PBN u Hoja de ruta?

El plan de implantación PBN debería ser desarrollado por el Estado en conjunto con las partes involucradas pretendiendo ayudar a los más importantes asociados de la comunidad a planear una transición gradual a los conceptos RNAV y RNP. Los principales asociados de la comunidad aeronáutica que se benefician de esta hoja de ruta y por lo tanto deberían incluirse en el proceso de desarrollo son:

- Operadores del espacio aéreo y usuarios
- Proveedores de los servicios de navegación aérea
- Agencias reguladoras
- Organizaciones nacionales e internacionales

Se pretende que el Plan de Implantación PBN ayude a los principales miembros de la comunidad aeronáutica a planificar la transición futura y sus estrategias de inversión. Por ejemplo, las líneas aéreas y operadores puede usar esta hoja de ruta para planificar equipaje futuro e inversiones adicionales de capacidad de la navegación, los proveedores de los servicios de navegación aérea pueden planear una transición gradual para la infraestructura terrestre evolucionada. Las agencias reguladoras podrán anticipar y planificar los criterios que serán requeridos en el futuro, así como la carga de trabajo reguladora futura y requerimientos de entrenamiento asociados para su personal.

¿Qué principios deberían aplicarse en el desarrollo del plan de implantación PBN u hoja de ruta?

La implantación de PBN en el Estado debería basarse en los siguientes principios:

- a) Aplicación continua de procedimientos de navegación convencionales durante el período de transición, para asegurar disponibilidad por parte de los usuarios que no están equipados con RNAV y/o RNP;
- b) Desarrollo de conceptos de espacio aéreo aplicando herramientas de modelación del espacio aéreo, así como simulaciones aceleradas y en tiempo real, que identifiquen las aplicaciones de navegación que son compatibles con el concepto mencionado anteriormente.
- c) Efectuar análisis costo-beneficio para justificar la implantación de conceptos RNAV y/o RNP en cada espacio aéreo particular;
- d) Efectuar evaluaciones de seguridad operacional para asegurar la aplicación y mantenimiento de niveles establecidos de seguridad;
- e) No debe estar en conflicto con el plan regional de implantación PBN.

Índice

1. Antecedentes
 2. Navegación de Área (RNAV)
 - 2.1 Capacidades
 - 2.2 Actual estado de las operaciones RNAV en el Estado X
 3. Beneficios de la armonización RNAV Global
 4. Retos
 - 4.1 Demandas crecientes
 - 4.1.1 En ruta
 - 4.1.1.1 Oceánica y Continental Remota
 - 4.1.1.2 Continental
 - 4.1.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 4.1.3 Aproximación
 - 4.2 Operaciones eficientes
 - 4.2.1 En ruta
 - 4.2.2 Áreas Terminales
 - 4.2.3 Aproximación
 - 4.3 Medio ambiente
 5. Implantación
 - 5.1 Corto plazo (hasta 2010)
 - 5.1.1 En ruta
 - 5.1.1.1 Oceánica y continental remota
 - 5.1.1.2 Continental
 - 5.1.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 5.1.3 Aproximación
 - 5.2 Mediano plazo (2011-2015)
 - 5.2.1 En ruta
 - 5.2.1.1 Oceánica y continental remota
 - 5.2.1.2 Continental
 - 5.2.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 5.2.3 Aproximación
- Apéndice A – Programa de Implantación Oceánica y continental remota por área o par de ciudades
- Apéndice B – Programa Implantación en ruta continental por área o par de ciudades
- Apéndice C – Programa de Implantación de área terminal y aproximación por aeródromo

APÉNDICE C / APPENDIX C

SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN WGS/84 EN LA REGIÓN SAM / FOLLOW UP WGS/84 IMPLEMENTATION – SAM REGION

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Parte I – Información General / Part I – General Information														
1. ¿Actualmente su administración dispone de una base de datos nacional que incluya información de coordenadas WGS-84? / Does your administration currently have a national database including information on WGS-84 coordinates?	Y	Y	Y*	*	Y	#	S/R	S/R	*	Y	Y*	S/R	Y	Y
2. ¿El método de levantamiento topográfico utilizado para calcular las coordenadas geográficas WGS-84 que garantice la precisión e integridad requerida se realizó con por lo menos tres estaciones de control para determinar los parámetros de referencia entre el marco de referencia local y el WGS-84? / Was the topographic method used to estimate WGS-84 coordinates to ensure accurateness and integrity required, made with at least three control stations to determine referential parameters in the local referential framework and the WGS-84?	Y En 8 AD	Y	*	Y*	N	Y	S/R	S/R	Y	Y*	Y	S/R	Y*	Y
Parte II – Coordenadas WGS84 de interés para la navegación aérea / Part II – WGS-84 coordinates of interest for air navigation														
Coordenadas de zonas/en ruta / Area coordinates/en-route														
1. Puntos en ruta ATS/RNAV / ATS/RNAV en-route fix	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
2. Puntos de referencia en ruta, /en-route reference fix	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
Punto de espera; y / Holding pattern Fixed; and	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	N/A	Y	S/R	Y	Y

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
puntos STAR/SID / STAR/SID fixed	Y	P	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	P	Y	S/R	Y	
3. Radioayuda para la navegación en ruta/ en-route radio navigation aids	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
4. Zonas restringidas/prohibidas/peligrosas Restricted/Prohibited/Dangerous areas	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	N	Y	S/R	Y	Y
5. Obstáculos en ruta/ En-route obstacles	N	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	N/A	Y	S/R	Y	N/A
6. Límites de la FIR / FIR boundaries	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
7. Límites de CTA / CTA boundaries	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
CTZ	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
8.Otros puntos significativos que tengan relación con zonas / en ruta / Other significant points having relationship with en-route areas	Y	N	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	N	Y
Coordenadas de aeródromos/heliporto / Aerodromes-heliport coordinates														
1. Puntos de referencia de aeródromo/ heliporto / Aerodrome-heliport reference point	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	**	Y **	Y	S/R	Y	Y
2. Umbrales de pista / Runway thresholds	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
3. Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)/ Runway end (flight trajectory alignment fix	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
4. Área de aproximación final y de despegue (FATO) / Approach and departure final area (FATO)	Y	N	Y*	N/A	Y	Y##	S/R	S/R	****	N	N/A	S/R	N/A	N/A

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
Umbrales de la FATO / FATO thresholds	Y	N	Y*	N/A	Y	Y##	S/R	S/R	*****	N	N/A	S/R	N/A	N/A
5. Radioayuda para la navegación en el área terminal/ radio navigation aids in terminal areas	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
6. Radioayuda situada en el aeródromo/helipuerto/ Radio navigation aids located in the aerodrome/heliport	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	Y	Y	Y	S/R	Y	Y
7. Puntos FAF; /Fixed FAF	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	**	Y ***	Y	S/R	Y	Y
FAP; y/FAP and	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	**	Y ***	Y	S/R	Y	Y
otros IAP esenciales/Other Essential IAP	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	**	Y ***	Y	S/R	Y	Y
8. Puntos en el eje de pista/ Runway centerline points	Y	N	Y*	Y	N	Y	S/R	S/R	N	N	Y	S/R	Y	Y
9. Puntos de eje de calle de rodaje/taxiway centerline points	N	N	Y*	Y	N	N	S/R	S/R	Y	N	N	S/R	Y	Y
10. Puntos de rodaje aéreo / air taxiing	N	N	Y*	N/A	N	N	S/R	S/R	N	N	N	S/R	N	Y
11. Puntos de vías de tránsito/air traffic points	N	N	Y*	N/A	N	N	S/R	S/R	N	N/A	N	S/R	Y	Y
12. Puestos de estacionamiento de aeronaves/Aircraft parking position	Y	P	Y*	Y	N	Y	S/R	S/R	Y	Y ****	Y	S/R	Y	Y
13. Punto de verificación INS /INS checking fix	N	P	Y*	Y	N	N	S/R	S/R	N	N	N	S/R	N	Y
14. Obstáculos en el área de circuito y en el aeródromo/helipuerto/ Obstacles in the circuit area and in the aerodrome-heliport	Y	P	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	***	Y*	Y	S/R	Y	Y

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY	FGU	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
15. Puntos de referencia y otros puntos esenciales para la aproximación final comprendido el procedimiento de aproximación por instrumentos/ Reference points and other Essentials fixes for final approach including instrument approach procedure	Y	Y	Y*	Y	Y	Y	S/R	S/R	**	Y	Y	S/R	Y	Y

Y = Yes/SI
 * = Ver comentarios / See comments
 N = No
 P = Parcialmente / Partially
 N/A = Not applicable / No aplicable
 S/R = Without answer / sin respuesta

COMENTARIOS DE LOS ESTADOS / COMMENTS BY STATES

ESTADOS / STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
ARGENTINA	<p>Se dispone de base de datos WGS – 84 pero no es única, ya que hay una base de datos por AIP, otra para GIS, otra para obstáculos, etc, en resumen hay bases de datos pero no única./There is WGS-84 database but it is not unique, since there is a data base for AIP, another one for GIS, another for obstacle, summarizing, there are databases but it is not unique.</p> <p>*La información de coordenadas WGS-84 si bien se encuentra en formato digital, no está disponible en una base de datos nacional./The information of WGS-84 coordinates, while being in digital format; it is not available in a national data base.</p>
BOLIVIA	STARs no publicadas./ STARs not published.
BRAZIL	<p>* Parte I Número 2/Part I Number 2 – El sector responsable de la encuesta de operaciones topográficas utiliza una estación única de control para determinar los criterios de referencia entre ARP y WGS-84. Encuesta sobre geodésica topográfica con rastreador (doble frecuencia), sobre la cuenta N° 5 IBGE resolución de 1993.03.31. Esta resolución asegura la precisión de las coordenadas, de acuerdo con los SARPS de OACI. / The sector responsible for the topographic survey operations uses a single control station to determine the reference standards between the ARP and WGS-84. Topographic geodetic survey with tracker (Double frequency), on account N° 5 IBGE resolution of 1993.03.31. This resolution assures the accuracy of the coordinates, in accordance with ICAO SARPS.</p> <p>*Parte II Número 1 al 15/Part II Number 1 to 15 – La resolución es más protectora de lo recomendado. Nosotros ponemos atención a la precisión requerida en todos los puntos que hayan sido aplicados o en la gran mayoría de puntos que nosotros presentamos con precisión mayor a la prescrita por OACI en el Anexo 4 (Apn.6, tablas 1 al 5). / The resolution is more protective than recommended. We attend the required accuracy in all applied items or on the great majority of the items we present accuracy greater than the prescribed by ICAO Annex 4 (Appendix 6, tables 1 to 5).</p>
CHILE	<p>1. La información se encuentra en WGS-84, pero aún no existe una base de datos nacional consolidada/Information is in WGS-84 but there is not a consolidated national database yet.</p> <p>2. Los levantamientos se han realizado en base a puntos pertenecientes a la red geodésica nacional del Instituto Geográfico Militar de Chile/Collection of information has been made base don points belonging to geodetical network from the Military Geographical Institute of Chile.</p> <p>4, 10, 11 No se aplica, pero de ser necesario se pueden obtener en WGS-84 / 4, 10, 11, Not applicable but if necessary, they may be obtained in WGS-84.</p>
COLOMBIA	Sin comentarios / No comment
ECUADOR	<p>#Tenemos la información del levantamiento topográfico en WGS-84de aeródromos, radio-ayudas, obstáculos, rutas, etc. Los mismos que se encuentran almacenados en un archivo digital e impreso./We have the information of the topographical rising in WGS-84de aerodromes, radio-nav aids, obstacles, routes, etc. The same ones that is stored in a digital file and form.</p> <p>##Los helipuertos nacionales la información que se publica en el AIP, no ha sido verificada su levantamiento en WGS-84/ The national heliports, the information that is published in the AIP, their rising has not been verified in WGS-84</p>
GUYANA	S/R

ESTADOS / STATES	COMENTARIOS / COMMENTS
FRENCH GUYANA	S/R
PANAMA	<p>*Tenemos la información de los levantamientos, no tenemos base de dato electrónica con la información. de los aeródromos./ We have the information on the collection, we do not have electronic database with the information on aerodromes</p> <p>** puntos transformados en mesa, Programa GEOTRANS v2.2.5./points converted in GEOTRANS v2.2.5 programme</p> <p>*** son objeto de levantamiento los obstáculos dentro del aeropuerto./obstacles in the airport are subject to collection.</p> <p>**** los helipuertos nacionales el usuario proporciona las coordenadas WGS-84 y no podemos asegurar la integridad y precisión/national heliports. the user provides wgs-84 coordinates and we may not ensure integrity and accurateness.</p>
PARAGUAY	<p>* Levantamiento topográfico realizado por la DISERGEMIL./Topographic study made by DISERGEMIL</p> <p>** las coordenadas se obtuvieron con GPS diferencial./Coordinates were obtained with differential GPS</p> <p>*DISERGEMIL: DIRECCION DEL SERVICIO GEOGRAFICO MILITAR</p> <p>*** PUNTOS OBTENIDOS MEDIANTE PROGRAMA IOPA 83 / OBTAINED WITH IOPA 83 PROGRAMME</p> <p>**** ESTACIONAMIENTO EN MANGA SOLAMENTE / PARKING ON FINGER ONLY</p>
PERU	*Tenemos la información de los levantamientos, no tenemos base de dato electrónica con la información de los aeródromos./ We have the information on t he Collection, we do not have Electronic database with the information on aerodromes..
SURINAME	S/R
URUGUAY	<p>Por los ajustes en la red Sudamericana SIRGAS se entiende conveniente actualizar los datos para la verificación</p> <p>In view of adjustments in SIRGAS South American network it is pertinent to update data for verification.</p>
VENEZUELA	Sin comentarios / No comments

APENDICE D

APÉNDICE D

Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia y Recife

1 Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc)	15/12/08	31/03/09	Estados	
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo en TMA	07/04/08	11/12/09	Estados	
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves en la TMA	03/11/08	30/11/09	Estados	
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	15/12/08	31/07/09	Estados	
1.5 Desarrollar nueva sectorización de las TMA Brasilia y Recife	17/03/09	30/04/09	Estados	
1.6 Desarrollar SID, STARS y procedimientos de aproximación, basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo	08/09/08	30/04/09	Estados	
1.7 Realizar Simulación en Tiempo Acelerado	26/03/09	28/08/09	Estados	
1.8 Realizar Simulación en Tiempo Real	26/03/09	28/08/09	Estados	
2. Desarrollar plan de medición de la performance			Estados	
2.1 Preparar plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	30/03/09	05/06/09	Estados	
2.2 Conducir plan de medición de la performance	01/03/10	01/03/11	Estados	
3 Evaluación de la seguridad operacional			Estados	
3.1 Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamento de rutas, dependiendo de la especificación de navegación, considerando el “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	02/03/09	29/05/09	Estados	

3.2	Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo	01/06/09	12/06/09	Estados	
3.3	Preparar la evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo	15/06/09	31/07/09	Estados	
3.4	Preparar la evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo	03/08/09	30/10/09	Estados	
4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)			Estados	
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	16/04/09	01/03/11	Estados	
4.2	Evaluar fecha tentativa de implementación	02/11/09	27/11/09	Estados	
4.3	Establecer formato de documentación en sitio web PBN DECEA	26/05/08	20/06/08	Estados	
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente	20/04/09	30/03/11	Estados	
5	Sistemas automatizados ATC			Estados	
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).	09/02/09	03/04/09	Estados	
5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	17/08/09	29/01/10	Estados	

6	Aprobación de aeronaves y operadores			Estados	
6.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	08/10/08	30/04/09	Estados	
6.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación RNAV-1	01/05/09	19/06/09	Estados	
6.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	22/06/09	01/03/10	Estados	
6.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	22/06/09	01/03/10	Estados	
6.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	01/03/10	01/03/11	Estados	
7	Normas y Procedimientos			Estados	
7.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	07/04/08	09/04/09	Estados	
7.2	Finalizar la implementación de WGS-84	03/08/09	14/08/09	Estados	
7.3	Validación en tierra y Inspección en Vuelo de SID y/o STAR	05/10/09	06/11/09	Estados	
7.4	Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación	16/06/09	30/10/09	Estados	
7.5	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	27/04/09	05/06/09	Estados	
7.6	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	08/06/09	10/08/09	Estados	
7.7	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	17/08/09	16/10/09	Estados	
7.8	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	15/01/09	15/01/09	Estados	
7.9	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	19/10/09	18/12/09	Estados	
7.10	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	19/10/09	18/12/09	Estados	

8	Capacitación			Estados	
8.1	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	01/06/09	28/08/09	Estados	
8.2	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	19/10/09	18/12/09	Estados	
8.3	Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	19/10/09	18/12/09	Estados	
8.4	Conducir programas de capacitación	31/08/09	26/03/10	Estados	
8.5	Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	01/09/09	12/03/10	Estados	
9	Decisión de implementación			Estados	
9.1	Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	26/01/09	30/01/09	Estados	
9.2	Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (espacio aéreo no excluyente)	26/01/09	30/01/09	Estados	
9.3	Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	26/01/09	30/01/09	Estados	
9.4	Publicar trigger NOTAM	20/03/09	23/03/09	Estados	
10	Sistema de monitoreo de la performance			Estados	
10.1	Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	02/11/09	26/03/10	Estados	
10.2	Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	26/03/10	31/03/11	Estados	
Fecha de implementación Pre operacional		08/04/10		Estados	
Fecha Definitiva de implementación		08/04/11		Estados	

APENDICE E

BRASIL

**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO
DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE NAVEGAÇÃO AÉREA
AV GENERAL JUSTO, 160 – 2º AND. - CASTELO
20021-130-RIO DE JANEIRO – RJ**

**AIC
A
08/09**

09 ABR 2009

TEL: 021 3814-8237 AFTN: SBRJYNYI ADM: PAME FAX: 021 2101-6252 TELEX: 2137113 COMAER BR

SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITES - GNSS

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Circular de Informações Aeronáuticas - AIC tem por finalidade estabelecer os critérios para utilização do Sistema Global de Navegação por Satélites – GNSS no espaço aéreo brasileiro.

1.2 ÂMBITO

As disposições estabelecidas nesta AIC aplicam-se a todos aqueles que, no decorrer de suas atividades, venham a utilizar o GNSS como meio de navegação aérea primário.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 A 10ª Conferência de Navegação Aérea, da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, realizada em 1991, endossou a concepção do sistema de Comunicações, Navegação, Vigilância/Gerência de Tráfego Aéreo - CNS/ATM, buscando o emprego de novas tecnologias disponíveis, de forma a propiciar um melhor gerenciamento do tráfego aéreo.

2.2 Com as primeiras iniciativas de implantação de sistemas CNS/ATM por alguns Estados e Grupos Regionais de Planejamento e Implementação (PIRG), observou-se à necessidade de se desenvolver um conceito completo, buscando um sistema ATM global integrado, atendendo a requisitos operacionais claramente estabelecidos. Este conceito formaria a base para a implantação coordenada das tecnologias CNS/ATM.

2.3 Em resposta às necessidades supracitadas, a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) elaborou o Conceito Operacional ATM Global, que foi aprovado pela 11ª Conferência de Navegação Aérea, e publicado como o Doc. 9854 AN/458.

BRASIL

**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO
DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE NAVEGAÇÃO AÉREA
AV GENERAL JUSTO, 160 – 2º AND. - CASTELO
20021-130-RIO DE JANEIRO – RJ**

**AIC
A
08/09**

09 ABR 2009

TEL: 021 3814-8237 AFTN: SBRJYNYI ADM: PAME FAX: 021 2101-6252 TELEX: 2137113 COMAER BR

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM – GNSS

1 PRELIMINARY GUIDELINES

1.1 PURPOSE

This Aeronautical Information Circular (AIC) has the purpose of establishing the criteria for use of the Global Navigation Satellite System (GNSS) within the Brazilian airspace.

1.2 SCOPE

The procedures established by this AIC are applied to all those who use the GNSS as the primary means of navigation.

2 GENERAL GUIDELINES

2.1 The 10th Air Navigation Conference of the International Civil Aviation Organization – ICAO, held on 1991, endorsed the concept of Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management System – CNS/ATM, considering the use of the new available technologies in order to achieve a better air traffic management.

2.2 After further development work of the implementation of the CNS / ATM system by some States and Planning and Implementation Regional Groups (PIRG), it was observed the need of a complete concept, moving towards an integrated global ATM system, in order to establish clear operational requirements. Such concept would be the basis for the coordinated implementation of the CNS / ATM technologies.

2.3 After analyzing the needs proposed, the International Civil Aviation Organization (ICAO) has developed the *Global ATM Operational Concept*, Doc. 9854 AN/458, approved by the 11th Air Navigation Conference.

2.4 Em um esforço para ajudar aos Estados com a implantação do Conceito Operacional ATM Global, a OACI publicou o novo Plano Global de Navegação Aérea. Este plano concentra-se na perspectiva de oferecer melhorias técnicas e operacionais que permitirão aos exploradores de aeronaves obter benefícios em curto e médio prazo.

2.5 O planejamento global se concentra em objetivos de performance específicos, apoiados por um conjunto de “Iniciativas do Plano Global” (GPI). O GNSS é uma ferramenta essencial para a implementação de uma série de GPI, tais como: Navegação Baseada em Performance (PBN) e Aplicações de enlaces de dados.

2.6 Desta forma, o emprego do GNSS previsto nesta AIC proporcionará a transição necessária para a aplicação das GPI envolvidas, por meio da antecipação de alguns elementos da Navegação Baseada em Performance (PBN).

3 CONCEITUAÇÃO

3.1 CONTINUIDADE

Capacidade do sistema em proporcionar informações válidas de navegação para a operação pretendida, sem a ocorrência de interrupções não programadas.

3.2 DISPONIBILIDADE

A disponibilidade de um sistema de navegação é o percentual de tempo em que são utilizáveis as informações providas por este sistema. É uma indicação da capacidade do sistema em proporcionar informações utilizáveis dentro de uma determinada zona de cobertura, bem como do percentual de tempo em que se transmitem sinais de navegação, a partir de fontes externas. A disponibilidade é função das características físicas do entorno e da capacidade técnica das instalações dos transmissores.

3.3 EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Equipamentos previstos e nas quantidades estabelecidas no Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA).

3.4 EQUIPAMENTOS SUPLEMENTARES DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Equipamentos que devem ser utilizados em conjunto com um equipamento básico de navegação aérea. A aprovação dos equipamentos suplementares para determinada fase de voo exige que se transporte a bordo um equipamento básico de navegação aérea para a referida fase. Quanto à performance, um equipamento suplementar de navegação aérea deve satisfazer aos requisitos de precisão e de integridade para tal operação ou fase de voo, não sendo necessário satisfazer aos requisitos de disponibilidade e de continuidade.

2.4 In an effort to facilitate implementation of the Global ATM Operational Concept, ICAO has published a new Global Air Navigation Plan. The revised Plan was developed to ensure that near and medium term benefits would be realized through a focused effort.

2.5 In accordance with the Global Plan, planning will be focused on specific performance objectives, supported by a set of “Global Plan Initiatives” (GPI). The GNSS serves as an essential tool for the implementation of a series of GPI, such as: Performance-Based Navigation (PBN) and Data Link Applications.

2.6 Therefore, the use of GNSS prescribed by this AIC will bring the needed transition for the implementation of the involved GPI, by introducing some elements of the Performance-Based Navigation (PBN).

3 CONCEPTIONS

3.1 CONTINUITY

The capability of the system to perform its function without unscheduled interruptions, during the intended operation.

3.2 AVAILABILITY

The availability of a navigation system is the percentage of time that the information provided by the system is usable. It is an indication of the capacity of the system to provide usable information within the specified coverage zone, as well as the percentage of time that navigation signals transmitted, from external sources, are available to use. The availability is a function of both physical characteristics of the environment and the technical capabilities of the transmitters’ installation.

3.3 BASIC EQUIPMENT OF AIR NAVIGATION

Equipment whose type and amounts are established in the Brazilian Rules of Aeronautical Homologation.

3.4 SUPPLEMENTAL EQUIPMENTS OF AIR NAVIGATION

Equipments that shall be used together with a basic equipment of air navigation. The approval of the supplemental equipment for a certain flight phase demands that a basic equipment of air navigation is transported on board for the referred flight phase. Concerning the performance, a supplemental equipment of air navigation shall satisfy the accuracy and integrity requirements for such operation or flight phase, not being necessary to satisfy the availability and continuity requirements.

3.5 INTEGRIDADE

Garantia de que todas as funções do sistema de navegação estão dentro dos limites de performance operacional. É a capacidade do sistema de navegação aérea de proporcionar aos usuários avisos oportunos nos casos em que o mesmo não deva ser utilizado.

3.6 MONITORAMENTO AUTÔNOMO DE INTEGRIDADE ASSOCIADO AO RECEPTOR (RAIM)

Técnica através da qual um receptor GNSS determina a integridade dos sinais de navegação sem se referenciar a sensores ou a sistemas de integridade externos ao próprio receptor.

3.7 NAVEGAÇÃO DE ÁREA (RNAV)

É um método de navegação que permite a operação de aeronave em qualquer trajetória desejada dentro da cobertura de auxílios à navegação aérea ou dentro dos limites de capacidade de sistemas autônomos ou a combinação destes.

3.8 NAVEGAÇÃO EM ÁREA TERMINAL

Fase da navegação em que as aeronaves seguem rotas especificadas de saída ou chegada (SID ou STAR) ou qualquer outra operação entre o último fixo em rota e o fixo de aproximação inicial (IAF).

3.9 NAVEGAÇÃO VERTICAL BAROALTIMÉTRICA (Baro-VNAV).

É um sistema de navegação que apresenta ao piloto um guia vertical calculado com referência a um ângulo de trajetória vertical especificada (VPA), nominalmente de 3°. O guia vertical calculado pelo computador é baseado na altitude baroaltimétrica e especifica um ângulo de trajetória vertical desde a altura do ponto de referência (RDH) para procedimentos de aproximação com guia vertical (APV).

3.10 PRECISÃO

É o grau de conformidade entre a informação sobre posição e hora que proporciona o sistema de navegação e a posição e hora verdadeiras.

3.11 PROCEDIMENTO DE APROXIMAÇÃO COM GUIA VERTICAL (APV)

Procedimento de Aproximação por instrumentos que utiliza guia lateral e vertical, porém não satisfazendo os requisitos estabelecidos para as operações de aproximação de precisão.

3.5 INTEGRITY

The assurance that all the functions of the navigation system are within operational performance limits. It is the capacity of the air navigation system to provide the users with opportune warnings in case it shall not be used.

3.6 RECEIVER AUTONOMOUS INTEGRITY MONITORING (RAIM)

Technique whereby an airborne GNSS receiver determines the integrity of the navigation signals without referring to other sensors or to other integrity systems external to the receiver.

3.7 AREA NAVIGATION (RNAV)

A method of navigation which permits aircraft operation on any desired flight path within the coverage of station-referenced navigation aids or within the limits of the capability of self-contained aids, or a combination of these.

3.8 NAVIGATION IN THE TERMINAL AREA

Phase of navigation when the aircraft follow specific routes for departure or arrival (SID or STAR), or any other operation between the last fix en route and the initial approach fix (IAF).

3.9 BAROMETRIC VERTICAL NAVIGATION (Baro-VNAV)

It is a navigation system which presents computed vertical guidance to the pilot referenced to a specific Vertical Path Angle (VPA), nominally three degrees. The onboard avionics computer resolves vertical guidance data based on barometric altitude and it is specified as vertical guidance angle from the Reference Datum Height (RDH) to the approach procedures with vertical guidance (APV).

3.10 ACCURACY

The degree of conformance between the position and time information provided by the navigation system and the true position and time.

3.11 APPROACH PROCEDURE WITH VERTICAL GUIDANCE (APV)

An approach with vertical guidance is an instrument approach procedure which utilizes lateral and vertical guidance, but which does not meet all the performance requirements needed for precision approach and landing operations.

3.12 ROTA RNAV

É uma rota ATS estabelecida para aeronaves capazes de empregar navegação de área.

4 SISTEMA GLOBAL DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITES (GNSS)

4.1 A constelação satelital atualmente disponível para uso operacional é o “Global Positioning System (GPS)” provido pelos Estados Unidos da América, entretanto, outros sistemas estão em desenvolvimento e atenderão aos Padrões e Normas Recomendados (SARPS), da OACI. Os sinais do GPS necessitam ser melhorados de forma a atender os requisitos operacionais para as diversas fases do voo.

4.2 A navegação GNSS é baseada em um contínuo conhecimento da posição espacial de cada satélite e proporciona precisão horizontal da ordem de 20 metros, com 95% de probabilidade (95 % do tempo) e 300 metros com 99,99% de probabilidade, sem a utilização de técnicas destinadas a melhorar a performance do sistema.

4.3 No entanto, a constelação básica GPS não provê avisos com antecedência suficiente, quando um satélite transmite uma informação inválida. Por esta razão, os aviônicos utilizados para navegação IFR devem melhorar o sinal Básico GPS para, além de outros fatores, assegurar sua integridade.

4.4 O termo “Aircraft Based Augmentation System (ABAS)” inclui uma melhoria e/ou integração do GNSS com as informações disponíveis a bordo da aeronave, de forma a melhorar a performance dos sistemas satelitais.

4.5 A técnica ABAS mais comum é chamada “Receiver Autonomous Integrity Monitoring System (RAIM)”. O RAIM usa medidas satelitais redundantes para detectar sinais errôneos e alertar aos pilotos.

4.6 Um receptor GNSS que se apóie unicamente na função RAIM necessita de um mínimo de 5 (cinco) satélites em linha de visada, tornando necessário que o piloto efetue verificações de disponibilidade da função RAIM, antes de ingressar nas fases de navegação pretendidas (rota, chegada, saída, e/ou aproximação).

3.12 RNAV ROUTE

It is an ATS route established for aircraft capable of using area navigation.

4. GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS)

4.1 The satellite navigation systems available for operational use is the Global Positioning System (GPS) of the United States. However other systems are being introduced and they will answer the ICAO Standard and Recommended Procedures. The GPS signals must be improved in order to support the operational requirements for the various phases of flight.

4.2 The GNSS navigation is based on a continuous acknowledge of the spatial position of each satellite and provides horizontal accuracy of around 20 meters, with 95% of probability (95% of time) and 300 meters with 99,99% probability, without using the techniques destined to improve the performance of the system.

4.3 However the basic constellation of GPS does not provides warnings with priority enough, when the satellite provides invalid information. For this reason, the avionics used for the IFR navigation must improve the GPS Basic signal to also guarantee their integrity.

4.4 The term Aircraft Based Augmentation System (ABAS) includes a development and/or an integration of the GNSS with the information available onboard, in order to improve the performance of the satellite systems.

4.5 The most common ABAS technique is known as Receiver Autonomous Integrity Monitoring System (RAIM). The RAIM uses redundant additional satellite measures to check any incorrect signals and to warn the pilots.

4.6 A GNSS receiver that performs only the RAIM function requires at least 5 (five) satellites in sight, as the pilot should check the appropriate RAIM function availability before entering the desired phases of navigation (route, arrival, departure and/or approach).

5 CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO DO GNSS

5.1 CRITÉRIOS GERAIS

5.1.1 Os procedimentos de navegação aérea previstos nesta AIC (Rota, Chegada, Saída e Aproximação) somente deverão ser executados por operadores e aeronaves aprovados pelo Estado de Registro ou Estado do Operador, conforme o caso. O processo de aprovação de operadores e aeronaves brasileiras é estabelecido pela Agência Nacional de Aviação Civil.

5.1.2 Tipicamente os receptores GNSS devem atender, pelo menos, aos requisitos estabelecidos no Anexo 10, volume I, e no Doc. 9613 (Manual PBN), ambos da Organização de Aviação Civil Internacional, observando as classes de equipamentos necessárias para a operação em cada fase do voo. No entanto, o processo de aprovação de aeronaves e operadores, mencionado em 5.1.1, determinará as exigências quanto aos receptores GNSS.

5.1.3 O receptor GNSS Básico verifica a integridade dos sinais recebidos da constelação de satélites, através de um monitor autônomo de integridade (RAIM), de forma a determinar se os satélites estão fornecendo uma informação confiável. Alarmes de RAIM podem ocorrer devido a um número insuficiente de satélites ou devido a uma geometria inadequada dos satélites, que podem fazer com que o nível de confiança na solução de posição seja inferior ao aceitável. A posição da antena na aeronave, a posição dos satélites em relação ao horizonte e a atitude da aeronave podem afetar a recepção do sinal de um ou mais satélites. Considerando o fato de que a posição relativa dos satélites está em constante mudança, a disponibilidade de RAIM deverá sempre ser avaliada. Se o RAIM não estiver disponível, outro tipo de navegação deve ser usado ou o horário do voo modificado até que o RAIM esteja disponível. Em voos longos, os pilotos devem considerar a avaliação periódica do RAIM durante o voo. Isto pode prover indicações antecipadas de uma falha não programada de um satélite a partir da decolagem.

5.1.4 As coordenadas geográficas utilizadas nos procedimentos de navegação aérea baseados em GNSS e nas cartas publicadas pelo DECEA têm como referência o Sistema Geodésico Mundial (WGS-84).

5.1.5 Deverá ser feita a previsão de disponibilidade da função RAIM antes da decolagem e do ingresso em cada uma das fases do voo.

5 CRITERIA FOR THE USE OF GNSS

5.1 GENERAL CRITERIA

5.1.1 The procedures for the air navigation included in this AIC (Route, Arrival, Departure and Approach) must be accomplished only by the operators and the aircraft approved by the State of the Register or the State of the Operator, according to the situation. The process for the approval of the Brazilian operators and aircraft are established by the Civil Aviation National Agency (ANAC).

5.1.2 Usually, the GNSS receivers must attend, at least, the requirements established in the Annex 10, volume I, and in the Doc. 9613 (PBN Manual) , observing the classes of equipments needed for the operation in each phase of flight. However, the process for aircraft and operator approval, mentioned above in 5.1.1, will determine the requirements for the GNSS receivers.

5.1.3 The Basic GNSS receiver verifies the integrity of the signals received by the constellation of satellites through a Receiver Autonomous Integrity Monitoring System (RAIM), in order to determine if the satellites are furnishing trustful information. RAIM alarms may occur due to a small number of satellites or due to inadequate geometry of the satellites that may turn the trust level in the position solution lower than the acceptable. The position of the aircraft antenna, the position of the satellites in relation to the horizons and the attitude of the aircraft may affect the reception of the signal of one or more satellites. Considering the fact that the relative position of the satellites is always changing, the availability of the RAIM must always be evaluated. When the RAIM is not available, other type of navigation must be used or the schedule of the flight must be changed until the RAIM is available again. During long flights, the pilots must consider the periodic evaluation of the RAIM during the flight. This may furnish indications of a non predictable failure from a satellite since the departure.

5.1.4 The geographical coordinates used in the air navigation procedures based on GNSS and on the charts published by DECEA have as reference the World Geodetic System (WGS-84).

5.1.5 A prediction of the availability of the RAIM function must be made before the departure and the entrance to each phase of flight.

5.1.6 As informações de altitude utilizadas deverão ser fornecidas pelo altímetro barométrico da aeronave.

5.1.7 Quando houver discrepância significativa entre as informações do receptor GNSS e dos auxílios à navegação aérea instalados no solo, os pilotos deverão utilizar as informações provenientes destes últimos.

5.1.8 Os operadores de aeronaves não devem solicitar ou inserir no plano de voo procedimentos de navegação aérea baseados em GNSS, caso não tenham recebido a correspondente aprovação operacional e da aeronave pela autoridade competente, conforme previsto em 5.1.1. Neste caso, se uma aeronave receber uma autorização do órgão ATS para executar um procedimento GNSS, o piloto deverá informar a incapacidade de atender a autorização e requerer uma nova autorização.

5.1.9 É recomendável a aplicação de diretor de voo ou piloto automático, no modo de navegação lateral, quando disponível, nas operações em rota, terminal (SID e STAR) e Procedimentos de Aproximação IFR.

5.1.10 Os órgãos ATS não estão aptos a fornecer qualquer informação sobre a integridade operacional do sistema. Isto é particularmente importante quando a aeronave for autorizada a iniciar uma aproximação. Procedimentos devem ser estabelecidos para os casos em que forem previstas falhas na navegação GNSS. Nestas situações os pilotos devem reverter para um método alternativo de navegação.

5.1.11 BASE DE DADOS DE NAVEGAÇÃO

5.1.11.1 Os operadores deverão assegurar-se que a base de dados utilizada para navegação esteja atualizada de acordo com o ciclo AIRAC correspondente. A base de dados de navegação deve estar atualizada para a duração do voo. Em caso de ocorrência de mudança do ciclo AIRAC durante o voo, operadores e pilotos devem estabelecer procedimentos para assegurar a precisão dos dados de navegação, incluindo os auxílios requeridos para definir rotas e procedimentos.

5.1.11.2 Para assegurar a correção da base de dados, os pilotos devem verificar os dados apresentados no “display” do equipamento, após o carregamento do mesmo no plano de voo ativo, antes de voar o procedimento, a fim de garantir a correção e a coerência da rota autorizada pelo ATC e as eventuais modificações subsequentes, assim como sua coerência com as cartas publicadas pelo DECEA. Caso não haja conformidade, as informações da base de dados não poderão ser utilizadas. Alguns receptores possuem um “moving map display” que ajuda o piloto na condução das citadas verificações.

5.1.6 The information on the altitude used must be supplied by the barometric altimeter of the aircraft.

5.1.7 When there is a significant discrepancy between the information from the GNSS receiver and the air navigation aids installed on the ground, the pilots must use the information provided by such aids.

5.1.8 The aircraft operators should not request or include in the flight plan the air navigation procedures based on GNSS, when they do not receive the corresponding operational and aircraft approval by the competent authority, according to the prescribed in the item 5.1.1. In such case, if an aircraft receives a clearance from the ATS unit to accomplish a GNSS procedure, the pilot must inform that he/she can not accomplish the authorization and request another one.

5.1.9 It's recommendable, when available, the use of a flight director or autopilot in lateral navigation mode in en route, terminal (SID and STAR) Operations and IFR Approach Procedures.

5.1.10 The ATS units are not capable to furnish any information on the operational integrity of the system. This is especially important when the aircraft is authorized to begin an approach. Procedures must be established for the instances when failures on the GNSS are foreseen. In such situations the pilots must reverse to an alternative navigation method.

5.1.11 NAVIGATION DATABASE

5.1.11.1 The operators must assure that the database used for the navigation is updated with the corresponding AIRAC cycle. The navigation database must be updated for the flight duration. If there is any change to the AIRAC cycle during the flight, the operators and pilots must establish procedures to assure the accuracy of the navigation data, including the air navigation aids required to define the routes and procedures.

5.1.11.2 To assure the correctness of the data base, the pilots must check the data showed on the display of the equipment, after stored on the active flight plan, before flying the procedure, in order to guarantee the correctness and the coherency of the route authorized by the ATC and any occasional subsequent changes, as well as its coherency with the charts published by DECEA. If there is any discrepancy, information on the data base shall not be used. Some receivers have a moving map display that helps the pilot to check such information.

5.1.11.3 A Base de Dados de Navegação deve ser obtida de um provedor que atenda aos requisitos estabelecidos nos documentos RTCA DO-200A/EUROCAE ED 76, “Standards for Processing Aeronautical Data”, conforme previsto no Doc. 9613 (Manual PBN).

5.1.11.4 Discrepâncias que invalidem um procedimento devem ser reportados ao provedor de base de dados de navegação e os procedimentos não devem ser utilizados pelos tripulantes de voo.

5.1.11.5 Os operadores de aeronaves devem conduzir verificações periódicas na base de dados de navegação, a fim de atender aos requisitos de garantia de qualidade do sistema.

5.1.12 PRÉ-VOO

5.1.12.1 Todas as operações IFR com um receptor GNSS devem ser conduzidas de acordo com o manual de operações da aeronave. Antes de um voo IFR empregando o receptor GNSS, o operador deverá assegurar-se de que a operação, o equipamento e a instalação estejam aprovados e certificados pela autoridade competente para a operação IFR pretendida.

5.1.12.2 O piloto/operador deverá seguir os procedimentos específicos de inicialização e autoteste para o receptor GNSS como descrito no manual de operações da aeronave.

5.1.12.3 O piloto deverá conhecer, dentre outros aspectos constantes do processo de aprovação operacional, mencionado em 5.1.1:

- a) Operação e limitações do receptor GNSS instalado em sua aeronave, incluindo criação, ativação/alteração de rotas, seleção e ativação de procedimentos de subida e de descida;
- b) Procedimentos para verificação da disponibilidade da função RAIM; e
- c) Seleção dos modos de navegação em Rota, em Terminal e em Aproximação.

5.2 CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

5.2.1 VOO EM ROTA

5.2.1.1 As aeronaves voando sob regras de voo por instrumentos deverão possuir os equipamentos básicos de navegação aérea (ver item 3.3) apropriados para a rota a ser voada, os quais deverão obrigatoriamente ser utilizados, caso haja alarme de integridade e nos trechos da rota em que haja previsão de indisponibilidade da função RAIM.

5.1.11.3 The Navigation Data Base must be obtained through a provider that complies with the requirements established by the documents RTCA DO-200A/EUROCAE ED 76 “Standards for Processing Aeronautical Data”, as foreseen in Doc. 9613 (PBN Manual).

5.1.11.4 Discrepancies that invalidate a procedure must be reported to the navigation database supplier and affected procedures shall not be used by flight crew.

5.1.11.5 Aircraft operators should consider the need to conduct their own database checks in order to comply with the requirements for the quality assurance of the system.

5.1.12 PREFLIGHT

5.1.12.1 All the IFR operations with a GNSS receiver must be conducted according to the aircraft operations manual. Before flying IFR, using a GNSS receiver, the operator must be sure that the operation, the equipment and the installation are approved and certified by the competent authority for the intended IFR operation.

5.1.12.2 The pilot/operator must follow the specific procedures at the beginning of initialization and auto-test of the GNSS receiver as described on the aircraft operations manual.

5.1.12.3 The pilot must know, among others aspects included in the operational approval process, mentioned on 5.1.1:

- a) Operation and limitation of the GNSS receiver installed in the aircraft, including the route creation and route activation/deactivation, as well as selection and activation of departure and approach procedures.
- b) Procedures to check the availability of RAIM function;
- c) Selection of navigation modes: en Route, Terminal and Approach.

5.2 SPECIFIC CRITERIA

5.2.1 EN ROUTE FLIGHT

5.2.1.1 Aircraft flying under instrument flight rules shall have the basic equipment for air navigation (see item 3.3) appropriate for the route to be flown. Such equipment shall be used compulsorily, when there is an integrity alarm and on the portion of the route where the function RAIM is supposed to be unavailable.

5.2.2 CHEGADA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (STAR) E SAÍDA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (SID)

5.2.2.1 Os equipamentos das aeronaves deverão ser aprovados de acordo com a classe de equipamento prevista para execução de SID ou STAR GNSS.

5.2.2.2 As aeronaves executando SID GNSS ou STAR GNSS deverão estar com seus equipamentos básicos de navegação sintonizados nas frequências adequadas, de forma a proporcionar transição rápida e segura no caso de ocorrência de alarme de RAIM. Caso haja previsão de indisponibilidade da função RAIM durante o período de voo, somente deverão ser utilizados os equipamentos básicos de navegação aérea.

5.2.2.3 A STAR e a SID GNSS só poderão ser utilizadas caso sejam extraídas de uma base de dados, por meio da inserção do designador do procedimento, que:

- a) Contenha todos os “way-points” descritos na carta que descreve o procedimento de aproximação a ser voado; e
- b) Apresente os “way-points” na mesma sequência em que estão publicadas na carta que descreve o procedimento.

5.2.2.4 A sequência de “way-points” estabelecida nas STAR e SID pode ser modificada pelo piloto, como resultado de autorizações ATC, por meio da inserção (a partir da base de dados) e da exclusão de “way-points”.

5.2.2.5 Na execução de SID e STAR RNAV não é permitida:

- a) A criação manual de novos “way-points”, não previstos na base de dados, por meio da inserção de coordenadas geográficas ou quaisquer outros meios.
- b) A modificação do tipo de “way-point”, de “fly-over” para “fly-by” e vice-versa.

5.2.2.6 Caso a aeronave seja retirada de sua rota pré-estabelecida, em consequência de uma vetoração radar, o piloto não deve modificar o plano de voo inserido no sistema, até que uma nova autorização seja emitida pelo controlador de tráfego aéreo, a fim de que seja possível voltar à rota inicial, em um ponto especificado pelo órgão ATC ou empregar uma nova rota autorizada.

5.2.2 STANDARD TERMINAL ARRIVAL ROUTES (STAR) AND STANDARD INSTRUMENT DEPARTURE (SID)

5.2.2.1 The equipments of the aircraft must be approved according to the class of the equipment prescribed for the execution of the SID or STAR GNSS.

5.2.2.2 Aircraft accomplishing GNSS SID or GNSS STAR must have their basic navigation equipment tuned on the appropriate frequencies, so as to provide fast and safe transition in the case of occurrence of RAIM alarm. In case that there is prevision of unavailability of the RAIM function during the flight period, only the basic equipment of air navigation shall be used.

5.2.2.3 GNSS STAR and GNSS SID may be used only when extracted from a data base, by inserting the procedure designator, that;

- a) Include all waypoints described by the chart that describes the approach procedure to be flown; and
- b) Show the waypoints on the same sequence as they are published by the chart that describes the procedure.

5.2.2.4 The sequence of waypoints established by the STAR and SID may be changed by the pilot, as a result of the ATC clearances, by the inclusion (from the database) and exclusion of the waypoints.

5.2.2.5 The following is not allowed when accomplishing the SID and STAR RNAV:

- a) The manual creation of new waypoints, not prescribed by the database, by including the geographical coordinates or by any other means.
- b) The change on the type of the waypoint from fly-over to fly-by and vice versa.

5.2.2.6 When the aircraft is removed from the determined route, as a consequence from the radar vectors, the pilot must not change the flight plan included on the system, until a new clearance is issued by the air traffic controller, in order to come back to the initial route, at a point specified by the ATC unit or apply a new cleared route.

5.2.2.7 Os pilotos poderão observar pequenas diferenças entre o rumo publicado nas cartas de navegação e o rumo apresentado no receptor GNSS. Tais situações são normalmente resultantes de diferenças entre a declinação magnética aplicada pelo equipamento e a aplicada por ocasião da confecção das cartas. Diferenças menores ou iguais a 3° são operacionalmente aceitáveis, conforme previsto no item 3.3.4.2 do Doc. 9613 (Manual PBN).

5.2.2.8 Os pilotos deverão empregar um indicador de desvio lateral, diretor de voo ou piloto automático no modo de navegação lateral.

5.2.2.9 No caso de execução de SID, o piloto deverá seguir o previsto no manual de operações, a fim de garantir que o modo “saída” (departure) do receptor seja selecionado. Se o modo “saída” não estiver disponível, então o modo terminal deve ser selecionado para assegurar a performance requerida.

5.2.2.10 Alguns segmentos de uma SID podem requerer uma intervenção manual do piloto, especialmente quando uma vetoração radar é utilizada para interceptação de um rumo ou bloqueio de um fixo.

5.2.3 PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO GNSS

5.2.3.1 Planejamento Pré-Voo

5.2.3.1.1 Além das verificações normais realizadas no planejamento pré-voo, os seguintes procedimentos devem ser executados:

- a) O piloto deve assegurar-se que os procedimentos de aproximação, incluindo aqueles dos aeródromos de alternativa, são selecionáveis de uma base de dados de navegação válida e atualizada e cuja execução não está proibida por instrução da companhia aérea ou NOTAM.
- b) O piloto deve assegurar-se que os auxílios à navegação aérea necessários para as operações no aeródromo de alternativa estão disponíveis.
- c) O piloto deve tomar conhecimento de NOTAM ou material disponibilizado em briefings que possam afetar adversamente a operação do sistema da aeronave ou a disponibilidade dos procedimentos de aproximação no aeródromo de destino e/ou de alternativa.
- d) O piloto deverá designar um aeroporto de alternativa que possua procedimento de aproximação em operação baseado em auxílios à navegação aérea convencionais.

5.2.2.7 Pilots may observe small differences between the heading included in the navigation charts and the heading shown by the GNSS receiver. Usually such situations are caused by the difference between the magnetic declination applied to the equipment and the one applied during the issue of the charts. Differences equal to or lesser than 3 degree are operationally accepted, as foreseen in Doc. 9613 (PBN Manual), item 3.3.4.2.

5.2.2.8 Pilots must use a lateral deviation indicator, flight director or autopilot on the lateral navigation mode.

5.2.2.9 When accomplishing the SID, the pilot must follow the prescribed on the operations manual, in order to guarantee that the departure mode of the receiver is selected. When the departure mode is not available, the terminal mode must be selected to ensure the required performance.

5.2.2.10 Some portions of one SID may require a manual intervention of the pilot, especially when radar vectors are used to intercept a heading to or over heading a waypoint.

5.2.3 GNSS APPROACH PROCEDURES

5.2.3.1 Pre-Flight Planning

5.2.3.1.1. In addition to normal procedure prior to commencing the approach the crew must verify the following procedures:

- a) Pilot must assure that the approach procedures, including the alternative aerodromes, are collected from a valid and updated navigation data base and that the execution is not forbidden by any air company instruction or by NOTAM.
- b) Pilot must assure that the air navigation aids needed to the aerodrome operations at the alternative aerodrome are available;
- c) The pilot must be aware of the NOTAM or any available information included in briefing that may affect adversely the operation of the aircraft system or the availability of the approach procedures at the destined aerodrome and/or the alternative aerodrome.
- d) Pilot must designate an alternative aerodrome that offers an approach procedure in operation based in conventional air navigation aids

5.2.3.2 Procedimentos Operacionais da Tripulação antes do Início da Execução do Procedimento de Aproximação

5.2.3.2.1 Além dos procedimentos normais previstos, antes do início da execução de um procedimento de aproximação IFR, o piloto deve, antes de atingir o Fixo de Aproximação Inicial (IAF) e de forma compatível com a carga de trabalho da tripulação, verificar a correção do procedimento carregado no sistema da aeronave, comparando-o com a carta publicada, incluindo a sequência dos “waypoints” e a coerência de rumos e distâncias;

5.2.3.2.2 O piloto deve checar, a partir das cartas publicadas, “map display” ou “Control Display Unit” (CDU), os tipos de “way-points” que serão utilizados (“fly-by” ou “fly-over”).

5.2.3.2.3 Para sistemas multi-sensores, o piloto deve se certificar que o sensor GNSS está sendo utilizado para o estabelecimento de posição da aeronave.

5.2.3.2.4 As aeronaves devem iniciar um procedimento de aproximação GNSS a partir do Fixo de Aproximação Inicial (IAF). No entanto, intervenções táticas do ATC podem ser necessárias por intermédio de uma vetoração radar ou autorização para voo direto para fixos específicos, que poderão resultar em interceptação da fase inicial ou intermediária do procedimento de aproximação, sem passar pelo Fixo de Aproximação Inicial (IAF) e/ou Fixo Intermediário (IF). Além disso, poderá ser necessária a inserção de “way-point” carregado a partir da base de dados. Ao cumprir as instruções do ATC, a tripulação deve atentar para o seguinte:

- a) A entrada manual de coordenadas no sistema de navegação, para operações em área de controle terminal, incluindo procedimentos de aproximação IFR, não é permitida;
- b) Todas as altitudes mínimas previstas no procedimento devem ser observadas;
- c) O ingresso diretamente no Fixo Intermediário pode não assegurar a correta separação de obstáculos, caso não seja observada as instruções do ATC. Além disso, o ângulo de interceptação do curso, nesse fixo, deve ser menor ou igual a 45°, conforme previsto no item 5.3.4.2 do Doc. 9613 (Manual PBN); e
- d) Autorizações de proa direta para o Fixo de Aproximação Final (FAF) não são permitidas.

5.2.3.2 Operational Procedures of the Crew before the Beginning of the Approach Procedure

5.2.3.2.1 Besides the normal procedures in force, before the beginning of the IFR approach procedure, the pilot must, before reaching the Initial Approach Fix (IAF) and according to an adequate workload, check if the procedure stored on the aircraft system is correct, comparing it with the published chart, including the sequence of waypoints and the coherency of the headings and distances;

5.2.3.2.2 Pilot must also check from the published charts, map display or Control Display Unit (CDU), which waypoints are fly-by and which are fly-over.

5.2.3.2.3 For multi-sensor systems, crew must verify that GNSS sensor is used for position computation.

5.2.3.2.4 Aircraft must begin the GNSS approach procedure from an Initial Approach Fix (IAF). However, tactical interventions from the ATC may be needed by means of a radar vectors or clearance to a direct flight to specific fixes that may result in interception of the initial or intermediate phase of the approach procedure, without passing the Initial Approach Fix (IAF) and/or Intermediate Fix (IF). Moreover, the inclusion of the waypoint stored from the database may be needed. In complying with ATC instructions, the flight crew should be aware of the following implications:

- a) The manual entry of coordinates into the navigation system by the crew for operations in terminal control area is not permitted.
- b) All the minima altitudes prescribed by the procedure must be observed;
- c) The entrance directly to the Intermediate Fix may not assure the correct separation of the obstacles, when the ATC instructions are not observed. Moreover, the angle of course interception, on such fix, must be smaller or equal to 45 Degrees; and
- d) Direct to clearance to FAF (Final Approach Fix) is not acceptable.

5.2.3.3 Procedimentos Operacionais após o Início da Execução do Procedimento de Aproximação IFR

5.2.3.3.1 A aeronave deve estar estabilizada no curso da aproximação final antes do FAF, a fim de iniciar a descida no segmento de aproximação final.

5.2.3.3.2 A tripulação deve verificar se o modo aproximação do sistema foi ativado, 2 NM antes de passar o FAF.

5.2.3.3.3 O display apropriado deve ser selecionado, a fim de que a trajetória desejada e a posição relativa da aeronave em relação à trajetória possam ser monitoradas, a fim de permitir a avaliação constante do erro técnico de voo (FTE).

5.2.3.3.4 O procedimento deve ser descontinuado:

- a) Se o display de navegação considerar o sistema inválido (“flagged”); ou
- b) No caso de perda da função de monitoração de integridade; ou
- c) Se a função de monitoração de integridade não estiver disponível antes de passar o FAF; ou
- d) Se o Erro Técnico de Voo (FTE) for excessivo, conforme previsto no processo de aprovação operacional, mencionado no item 5.1.1.

NOTA: No caso de emprego de equipamentos que demonstrem capacidade RNP sem a utilização do GNSS, a interrupção do procedimento poderá não ser necessária. A documentação do fabricante deverá ser analisada para determinar como o sistema de navegação da aeronave poderá ser empregado nestas condições. Tais procedimentos deverão ser inseridos no processo de aprovação operacional.

5.2.3.3.5 Durante a execução do procedimento de aproximação, os pilotos devem utilizar um indicador de desvio lateral, diretor de voo e/ou piloto automático, no modo de navegação lateral. Pilotos que empreguem o indicador de desvio lateral (Ex. CDI) devem assegurar que a escala adequada esteja selecionada, de acordo com a precisão de navegação associada aos vários segmentos do procedimento (ex. ± 1.0 NM para os segmentos inicial e intermediário, ± 0.3 NM para o segmento final).

5.2.3.3 Operational Procedures after the Beginning of the Accomplishment of the IFR Approach

5.2.3.3.1 The aircraft must be established on the final approach course no later than the FAF before starting the descent at the final approach segment.

5.2.3.3.2 The crew must check if the approach mode system is activated, within 2 NM before the FAF.

5.2.3.3.3 The appropriate display must be selected so that the desired path and the aircraft position relative to the path can be monitored for FTE (Flight Technical Error) monitoring.

5.2.3.3.4 The procedure must be discontinued:

- a) If the navigation display is flagged invalid; or
- b) In case of loss of integrity alerting function; or
- c) If integrity monitoring function is not available before passing the FAF; or
- d) If Flight Technical Error (FTE) is excessive, as prescribed by the operational approval process, mentioned in 5.1.1.

NOTE: Discontinuing the procedure may not be necessary for a RNP system that includes demonstrated RNP capability without GNSS. Manufacturer documentation should be examined to determine the extent the system may be used in such configuration. Such procedure must be included in the operational approval process.

5.2.3.3.5 During the approach procedure, pilots must use a lateral deviation indicator, flight director and/or autopilot in lateral navigation mode. Pilots of aircraft with a lateral deviation indicator (e.g., CDI) must ensure that lateral deviation indicator scaling is suitable for the navigation accuracy associated with the various segments of the procedure (i.e., ± 1.0 nm for the Initial and Intermediate segments, ± 0.3 nm for the Final Approach segment).

5.2.3.3.6 Os pilotos devem voar no eixo da trajetória do procedimento de aproximação, conforme apresentado nos indicadores de desvios laterais e/ou diretor de voo, a menos que sejam autorizados desvios pelo ATC ou em caso de emergência. Em condições normais de operação, os desvios laterais (diferença entre a trajetória prevista nos sistema de bordo e a posição da aeronave em relação à trajetória) deve ser limitada à metade da precisão de navegação associada com o segmento de procedimento. No caso dos segmentos inicial e intermediário, cuja precisão associada normalmente é de 1 NM, o desvio máximo tolerável é de 0,5 NM. No segmento final, a precisão é normalmente de 0,3 NM e o desvio máximo é de 0,15 NM. Pequenos desvios destes limites durante e imediatamente após as curvas, até um máximo do valor correspondente ao valor de precisão associado ao segmento (ex. 1 NM para os segmentos inicial e intermediário) são aceitáveis.

5.2.3.3.7 No caso de emprego de Baro-VNAV para guia vertical, durante o segmento de aproximação final, desvios acima e abaixo da trajetória definida pelo sistema Baro-VNAV não pode exceder, respectivamente, 100 e 50 pés.

5.2.3.3.8 Os pilotos devem executar uma aproximação perdida, caso os desvios laterais e/ou verticais excedam os valores previstos nos itens 5.2.3.3.6 ou 5.2.3.3.7, a menos que sejam obtidas as referências visuais para continuar a aproximação.

5.2.3.4 Procedimentos de Contingência

5.2.3.4.1 O piloto deve notificar o órgão ATS, o mais breve possível, sobre a perda de capacidade de efetuar o procedimento de aproximação GNSS, incluindo as intenções da tripulação a respeito dos procedimentos a serem seguidos. A perda de tal capacidade inclui qualquer falha ou evento que leve a aeronave a não satisfazer os requisitos estabelecidos para o procedimento. O operador da aeronave deve desenvolver procedimento de contingência adequado para garantir a segurança da aeronave em caso de perda da capacidade GNSS durante uma aproximação.

5.2.3.5 Procedimentos de Aproximação com Guia Vertical, baseados em Navegação Vertical Baroaltimétrica (APV/Baro-VNAV)

5.2.3.5.1 Alguns procedimentos de aproximação baseados em GNSS poderão especificar mínimos com navegação vertical (VNAV). Esses procedimentos se baseiam no GNSS para navegação lateral (LNAV) e em dados baroaltimétricos como guia para navegação vertical (VNAV).

5.2.3.3.6 All pilots are expected to maintain procedure centerlines, as depicted by onboard lateral deviation indicators and/or flight director during all the approach procedure unless cleared to deviate by ATC or under emergency conditions. For normal operations, cross-track error/deviation (the difference between the route navigation system computed path and the aircraft position relative to the path) should be limited to half the navigation accuracy associated with the procedure. In case of Initial and Intermediate Segments, taking into consideration that the associated precision is 1,0 NM, the maximum deviation is 0,5 NM. On the Final Segment, the normal associated precision is 0,3 NM, so the maximum deviation is 0,15 NM. Brief deviations from this standard during and immediately after turns, up to a maximum of the navigation accuracy value (i.e., 1 NM for the Initial and Intermediate segments), are allowable.

5.2.3.3.7 When Baro-VNAV is used for vertical path guidance during the final approach segment, deviations above and below the Baro-VNAV path must not respectively exceed +100/-50 feet.

5.2.3.3.8 Pilots must execute a Missed Approach if the lateral deviations or vertical deviations exceed the values prescribed on items 5.2.3.3.6 or 5.2.3.3.7 above, unless the pilot has in sight the visual references required to continue the approach.

5.2.3.4 Contingency Procedures

5.2.3.4.1 The pilot must notify ATS, as soon as possible, of any loss of the GNSS approach procedure capability, together with the proposed course of action. The loss of such capability includes any failure or event causing the aircraft to no longer satisfy the requirements of the procedure. The aircraft operator must develop the corresponding contingency procedure to guarantee the aircraft safety during an approach procedure, in case of any loss of the GNSS Capability.

5.2.3.5 Approach Procedures with vertical guidance, based on Barometric Vertical Navigation (APV/Baro-VNAV).

5.2.3.5.1 Some approach procedures based on GNSS may specify minima with vertical navigation (VNAV). Such procedures are based on GNSS for the lateral navigation (LNAV) and on baro-altimetric data as guidance for vertical navigation (VNAV).

5.2.3.5.2 Operadores de aeronaves que desejarem executar procedimentos APV/Baro-VNAV deverão obter a aprovação de aeronave e de operações correspondente, conforme previsto no item 5.1.1. Caso não possuam tal aprovação operacional, essas aeronaves deverão cumprir somente os mínimos LNAV, ou seja, somente a navegação lateral baseada no GNSS deverá ser utilizada.

5.2.3.5.3 Os pilotos são responsáveis por qualquer correção de altitudes publicadas, em função da variação de temperatura, incluindo:

- a) As altitudes dos segmentos inicial e intermediário;
- b) A altitude/altura de decisão; e
- c) As altitudes da aproximação perdida subsequente.

5.2.3.5.4 Os procedimentos APV/BARO-VNAV só deverão ser executados com a informação do ajuste local fornecido pelo órgão ATS (diretamente ou por meio do ATIS) do aeródromo, corretamente inseridos no sistema altimétrico da aeronave. Ajustes de altímetro procedentes de uma fonte remota não podem ser utilizados em procedimentos APV/Baro-VNAV.

5.2.3.5.5 Os limites de temperatura mínimas e máximas autorizadas para operações Baro-VNAV serão publicadas na Carta do procedimento de aproximação APV/Baro-VNAV.

5.2.3.6 Plano de Voo

5.2.3.6.1 No Plano de Voo, será inserida, no item (campo) 10, a letra “G” indicando que a aeronave dispõe de equipamento receptor GNSS, aprovado conforme previsto no item 5.1.1.

NOTA: A existência a bordo de equipamento GNSS não dispensa a exigência dos equipamentos básicos de navegação aérea, requeridos para os diversos tipos e fases de voo.

5.2.3.5.2 Aircraft operator that intends to accomplish APV/BaroVNAV must obtain aircraft and operators approval for the corresponding operations, in accordance with 5.1.1. If he/she does not receive such operational approval, aircraft must accomplish the LNAV minima only. In such case, only the lateral navigation based on GNSS can be used.

5.2.3.5.3 The pilots are responsible for any change on the published altitudes, concerning the temperature variation, including:

- a) The altitudes of the initial and intermediate segments;
- b) The altitude/decision height; and
- c) The altitudes of the subsequent missed approach.

5.2.3.5.4 The APV/BARO-VNAV procedures may be accomplished only by the information on the local setting furnished by the ATS unit (directly or through the ATIS) of the aerodrome, correctly stored on the altimetry system of the aircraft. Altimetry settings coming from a remote source shall not be used on procedures on APV/Baro-VNAV.

5.2.3.5.5 The limits of the minimum and maximum of temperature authorized for the operations on Baro-VNAV will be published on the APV/Baro-VNAV Approach Procedure Chart.

5.2.3.6 Flight Plan

5.2.3.6.1 The letter “G” should be placed in block (field) 10 of the Flight Plan to indicate that the aircraft is equipped with GNSS receiver equipment appropriate for the corresponding flight phases.

NOTE: The on-board GNSS equipment does not excludes the necessity of the air navigation basic equipments, required to various types and phases of flight.

6 DISPOSIÇÕES FINAIS

- 6.2** Os usuários poderão contribuir para o aperfeiçoamento do emprego do GNSS, por meio da implementação dos equipamentos e de sugestões para a melhoria dos procedimentos constantes nesta AIC, as quais deverão ser encaminhadas aos Subdepartamento de Operações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo.
- 6.3** Os procedimentos previstos na presente AIC somente poderão ser aplicados pelos Operadores de Aeronaves Brasileiros após a obtenção da certificação operacional correspondente, de acordo com o processo de aprovação de aeronaves e de operadores estabelecido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), conforme mencionado no item 5.1.1.
- 6.4** Os casos não previstos nesta AIC serão resolvidos pelo Exmo Sr. Chefe do Subdepartamento de Operações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo.
- 6.5** Esta AIC foi aprovada pelo Boletim Interno do DECEA nº de / / e substitui a AIC A12/99 de 25 NOV 99.

6 FINAL ARRANGEMENTS

6.1 The users may contribute with the improvement of the use of the GNSS, by implementing the equipments, and by suggestions for the development of the procedures mentioned in this AIC. Such suggestions must be addressed to the Operations Subdepartment of the Department of Airspace Control - DECEA.

6.2 The procedures of this AIC will only be applicable by Brazilian Aircraft Operators after obtaining the corresponding Operational Certification, in accordance of a process established by National Civil Aviation Agency (ANAC), as mentioned in 5.1.1.

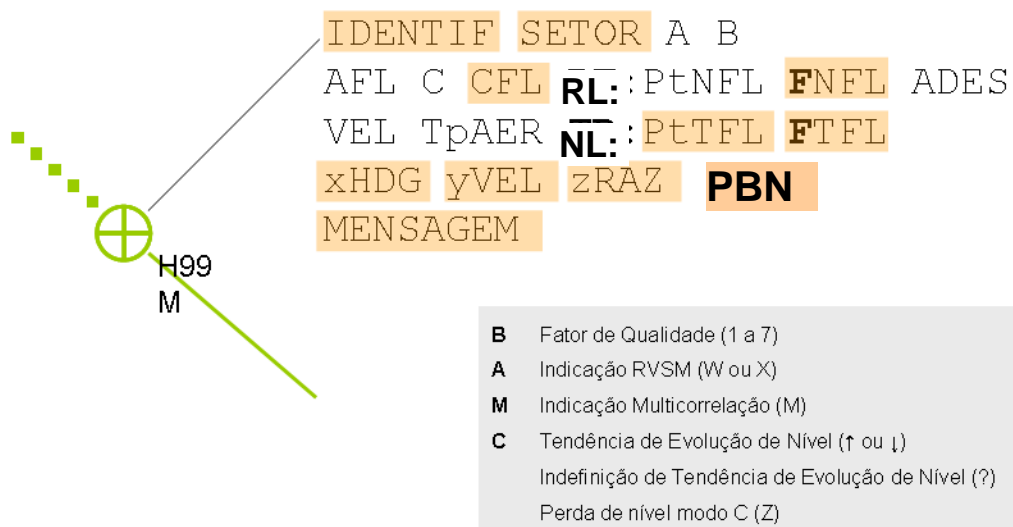
6.3 Cases not foreseen in this AIC will be resolved by the Chief of the DECEA Operations Sudepartment.

6.4 This AIC was approved by DECEA Internal Bulletin edition nr.21, dated 02 Feb 2009, and will be effective on April 09, 2009, canceling on the same date the AIC A 12/99, dated 25 NOV 1999.

APÉNDICE F

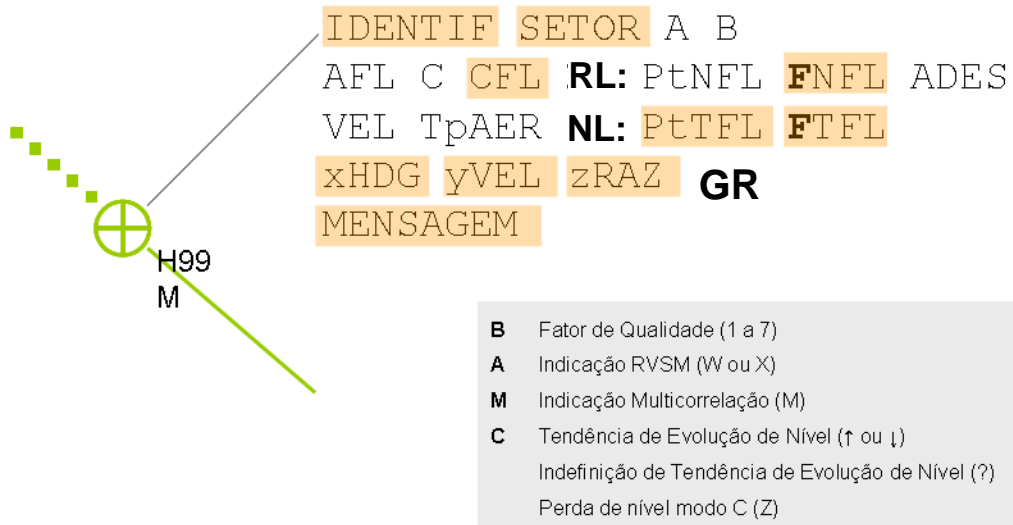
Nuevo Sistema – Sagitário

Layout del Target Radar



PBN – Campo en que serán insertadas las letras GR

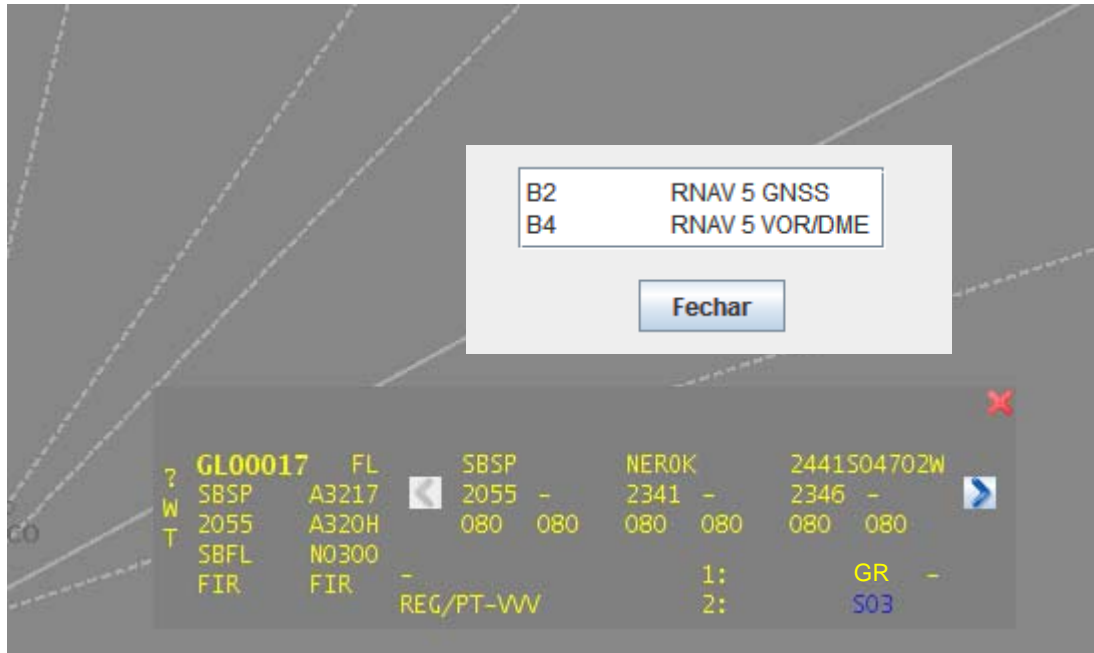
SUGERIDA NO TREINAMENTO



PBN – G (GNSS) y R (Aprobación PBN)

Layout da Faja de Progresión de Vuelo





Sistema Actual – X4000

Layout del Target Radar





Layout de la Faja de Progresión de Vuelo

W	TESTE01 S04	PCL	VERME	2031S04652W	ARX
	SBSP A4201	1618	1626	1630	1637
	1600 B737H	280 280	280 280	280 280	280 280
	SBBR N0400	12345678901234567890123456789012345			RVSM ANT:X
	UW2 UW2	STS/FL330	PBN/A1B1C1D1L101S1	S01	◀ ▶
PTXYZ	GR	SBAN	SBGO		

APENDICE G

APPENDIX / APENDICE NOTES ON GNSS MONITORING

ICAO requirements for status monitoring of radio navigation aids, including GNSS, are provided in Annex 10, Volume I. The requirements have recently been updated (Amendment 83 to Annex 10, applicable on 20 July 2008). In particular, section 3.7.6 of Volume I, which contained specific requirements for GNSS status monitoring, has been deleted. GNSS requirements are now included in the following general Standard addressing provision of information on the operational status of radio navigation services (Annex 10, Volume I, 2.8.1):

“Aerodrome control towers and units providing approach control service shall be provided with information on the operational status of radio navigation services essential for approach, landing and take-off at the aerodrome(s) with which they are concerned, on a timely basis consistent with the use of the service(s) involved.”

This Standard refers to approach control service only (as opposed to ATC service in the whole airspace) and the previous requirement (pre-Amendment 83) to provide information “without delay” is replaced by a more open requirement to provide information “on a timely basis consistent with the use of the service(s) involved”.

With specific regard to the requirement to provide status monitoring for ABAS operations, the official interpretation of the standard is provided in ICAO Document 9849 (GNSS Manual), para. 5.6.5.7:

“A decision on whether or not to develop a status monitoring and NOTAM system for ABAS operations should be made by taking into account the nature of ABAS approvals. In many cases ABAS operations are predicated on having a full complement of traditional NAVAIDs available for back-up when ABAS cannot support service.”

Even when status monitoring and NOTAMs need to be provided, there is no requirement to have a real-time ground based status monitoring system. NOTAMs can be based on the status information that is provided by the satellite operator and can be obtained by the State authorizing the operation, as can the information on scheduled outages. Additional real-time information to ATC could be provided by pilots reports based on status information provided by the avionics.

More generally, real time monitoring of GNSS performance is an ABAS (or SBAS/GBAS/GRAS) function and no real time monitoring to ATC is required to ensure safe operations.

A State could use an independent real-time ground based system as one resource-intensive way to provide status information to ATC, but in that case, a number of issues may arise. Specifically for Basic GNSS (ABAS) systems, that is systems equipped with aircraft based augmentation system based on RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring), the key issue with generating NOTAMs based on a real-time status monitoring system is the fact that all the following factors can differ between aircraft:

- the receiver RAIM algorithms of different receivers can be different;
- the satellites in view can be a different set;
- the receiver mask angle can vary;
- integration with other sensors/aids (DME/DME, baro, inertial) may or may not be available to the navigation system;
- by definition, status monitoring system cannot provide scheduled outage information, and hence even a State operating such system ultimately needs to rely on information provided by the GNSS operator.

It should be recognized that use of ground-based monitoring tools to provide real-time information to ATC may have some “psychological” advantages insofar as the air navigation service provider may feel more in control of the situation. However, this perception should not obscure the following facts:

- RAIM availability is user specific (as discussed above) and cannot be generalized;
- monitoring per se does not change anything – it is just information which cannot be projected forward (it is not a prediction);
- conflicting status information between ground-based status monitoring and avionics could create a human factors issue insofar as pilots would have to decide which source to trust;
- if, in order to resolve the conflict, pilots were asked always to trust the avionics in case of conflict, the ground-based system would be effectively proven to be useless;
- if, on the other hand, the ground based system information should be made to prevail, integrity and/or availability could be affected depending on whether the ground-based system overestimates or underestimates the quality of the signals at the aircraft’s location and the capabilities of on-board navigation system.

Thus, in addition to being resource-intensive, the use of a ground-based monitoring system to provide real time information to ATC is potentially problematic insofar as it could conceivably worsen the actual performance of the overall navigation system, without providing any improvement with respect to the on-board monitoring capabilities provided by ABAS.

Finally, notwithstanding these considerations, it is noted that Annex 10, Volume I, 2.4.3 contains Recommended Practices addressing recording and retention of GNSS data, for which the use of a ground-based monitoring system is of course an option. A possible alternative (which has been adopted by at least one State) would be to make use of existing national geodesy/surveying networks (if available).

Additional uses of ground-based monitoring systems include monitoring and archiving of GNSS data to support historical data analyses and establish technical familiarity and confidence in GNSS core constellation performance.

**Cuestión 4 del
Orden del Día:****Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance****Revisión del programa de trabajo para el desarrollo de las Circulares de Asesoramiento (CA) respecto a las aprobaciones operacionales PBN**

4.1 Bajo este punto de la agenda, la Reunión tomó nota que durante el Segundo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/2) (Lima, Perú, 3 al 7 de noviembre de 2008), se examinó el Programa de trabajo para el desarrollo de las Circulares de Asesoramiento respecto a las aprobaciones operacionales PBN.

4.2 Sobre el particular, se informó que mediante la conclusión SAM/IG/2-5, se convino en que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI utilicen como medio aceptable de cumplimiento en la aprobación de aeronaves y explotadores para las operaciones RNAV 5, la Circular de Asesoramiento CA 91-002 y la Ayuda de Trabajo que figuran en la Cuestión 3, Apéndices A y B del Informe de la SAM/IG/2. Así mismo, se acordó que los Estados publiquen sus reglamentaciones nacionales hasta abril 2009.

4.3 La Reunión tomó nota además que el Comité Técnico (CT) del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP), logró desarrollar tres (3) Circulares de Asesoramiento, quedando pendiente el desarrollo de las siguientes CAs:

- ✓ CA 91-001 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 10;
- ✓ CA 91-004 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1; y
- ✓ CA 91-007 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1.

4.4 Al respecto, la Reunión acordó que para la SAM/IG/4, el CT del SRVSOP elabore estas CAs y las adicionales que están programadas para presentarse en esta Reunión (Ver **Apéndice A** de esta parte del Informe)

Avance de los trabajos realizados por el Sistema Regional de Vigilancia de la Seguridad Operacional (Proyecto RLA/99/901) en materia de la navegación basada en la performance

4.5 La Reunión tomó nota que el Comité Técnico del Sistema Regional desarrolló las siguientes CA:

- ✓ CA 91-008 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH;
- ✓ CA 91-009 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH; y
- ✓ CA 91-010 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV.

CA 91-008 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH

4.6 Esta CA establece los criterios para la aprobación de aeronaves y explotadores con respecto a las operaciones de aproximación de performance de navegación requerida (RNP APCH), actualmente designadas como RNAV_(GNSS) y GNSS (GPS). Estas aproximaciones son diseñadas con tramos rectos y con guía vertical o sin ella. De acuerdo con el Capítulo 1 - Definiciones del Anexo 6 Parte I, cuando estas aproximaciones utilizan únicamente guía lateral se les clasifica como operaciones de aproximación que no son de precisión (NPA) y cuando utilizan ambos tipos de guía, tanto lateral como vertical, se les clasifica como operaciones de aproximación con guía vertical (APV), en virtud que no satisfacen los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión. Este documento provee únicamente los criterios de aprobación relativos a la navegación lateral. Los criterios correspondientes a la navegación vertical para las aproximaciones RNP APCH, cuando son diseñadas con esta aplicación, se encuentran descritos en la CA 91-010.

CA 91-009 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH

4.7 Esta CA proporciona los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR APCH). La AIP debería claramente indicar que la aplicación de navegación es RNP AR APCH y que una autorización obligatoria es necesaria. Actualmente, estos procedimientos son designados como RNAV_(RNP). Este tipo de aproximación también utiliza guía lateral y vertical pero no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión, por lo tanto, también son clasificadas como operaciones APV. Una aproximación RNP AR APCH es diseñada cuando una aproximación directa no es operacionalmente posible. Existen tres elementos en los criterios de diseño de los procedimientos RNP AR APCH que únicamente deben ser utilizados en ocasiones donde hay una necesidad operacional específica o un beneficio. Como consecuencia, un explotador puede ser autorizado a todos o a cualquiera de los siguientes subconjuntos de estos tipos de procedimientos:

- ✓ habilidad para volar un arco publicado, también referido como tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF).
- ✓ área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada, también referida como una aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0.
- ✓ una aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0.

CA 91-010 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV

4.8 Esta CA provee los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV). Esta CA sólo establece los criterios para la aprobación de la navegación vertical de las aproximaciones RNP APCH, cuando este tipo de navegación es requerido en dichas aproximaciones. Las aeronaves que son aprobadas según la CA 91-009 (RNP AR APCH) no requieren una nueva aprobación de acuerdo con la CA 91-010 (APV/baro-VNAV) ya que cumplen con todos los criterios relacionados con la navegación vertical.

4.9 Siguiendo con la evaluación de las circulares de asesoramiento, la Reunión analizó la conveniencia de incluir la CA 91-010 como un apéndice de la CA 91-008, considerando que los procedimientos APV/baro-VNAV (CA 91-010) son parte de las aproximaciones RNP APCH (CA 91-008) cuando estas aproximaciones son diseñadas con guía vertical barométrica, si embargo se convino en mantener la CA 91-010 como un documento separado para facilitar el manejo de la misma y desarrollar un párrafo en ambas CA para explicar en que caso se debe utilizar de manera conjunta los criterios de los dos documentos.

4.10 La implantación en la región SAM de las operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV, requiere de la participación de todos los Estados y la necesidad de armonizar los requisitos y procedimientos de este tipo de operaciones.

4.11 Antes de autorizar las operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV, los Estados deberían incluir en sus reglamentos nacionales las disposiciones relativas a estas especificaciones de navegación y desarrollar los procedimientos relacionados para la aprobación de aeronaves y explotadores.

4.12 La Reunión tomó nota que en la actualidad, el Sistema Regional (Proyecto RLA/99/90) ya ha desarrollado los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) en lo concerniente a los Anexos 1, 6 y 8 y los manuales respectivos para los inspectores de operaciones y aeronavegabilidad, con el propósito de establecer requisitos y procedimientos comunes en la región.

4.13 Con respecto a la publicación de las reglamentaciones nacionales y CA relativas a las operaciones RNAV 5, la Reunión determinó que la mayoría de Estados todavía no han publicado dichas reglamentaciones y CA, en tal sentido acordó extender el plazo hasta el **05 de octubre de 2009** para la publicación de las reglamentaciones nacionales y CA relacionadas con RNAV 5. Asimismo, la Reunión convino en que los Estados publiquen hasta la misma fecha (**05 de octubre de 2009**) las reglamentaciones nacionales y CA correspondientes a las operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV.

4.14 Por lo expuesto anteriormente y una vez que la Reunión revisó e incorporó oportunidades de mejora en las CA presentadas, formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-4 Circulares de Asesoramiento CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010

Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI:

- a) utilicen para desarrollar sus medios aceptables de cumplimiento de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV las Circulares de Asesoramiento CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010, que figuran en los **Apéndices B, C y D** respectivamente, a esta parte del Informe; y
- b) publiquen las reglamentaciones nacionales y CA respectivas hasta el **05 de octubre de 2009**.

4.15 A fin de mantener el material de orientación normalizado, la Reunión convino en incorporar en la CA 91-002 (RNAV 5), varias oportunidades de mejora que fueron incluidas en las CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010. En el **Apéndice E** de esta parte del informe se presenta la CA 91-002 enmendada.

Revisión del formulario de encuesta sobre la capacidad PBN de las aeronaves

4.16 Sobre este punto de la agenda, la Reunión fue informada que durante la SAM/IG/2, se revisó y aprobó la propuesta para desarrollar una encuesta dirigida a todos los Estados de la Región SAM, en donde se identifique a cada aeronave por su registro versus su capacidad PBN. Para llevar a cabo esta encuesta, el SRVSOP desarrolló un formulario de encuesta sobre la capacidad PBN de las aeronaves que fue incluido en el Apéndice D al informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día de la SAM/IG/2.

4.17 Una vez que el CT desarrolló las CA 91-008 (RNP APCH) y CA 91-009 (RNP AR APCH), determinó que era necesario modificar el formulario de encuesta para incluir las operaciones RNP AR APCH, en virtud que estas operaciones tienen requerimientos diferentes en relación a los requerimientos que se exigen para las operaciones RNP APCH.

4.18 De conformidad con el Doc 9613 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN), existen dos tipos de especificaciones de navegación de performance de navegación requerida (RNP) para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH). A continuación se presentan las diferencias entre las operaciones RNP APCH y RNP AR APCH.

Valores RNP

4.19 Según el nuevo Doc 9613 - Manual PBN, el diseño de los procedimientos está fundamentado en los siguientes valores RNP en millas marinas (NM):

	RNP APCH	RNP AR APCH
- Segmento inicial:	1	1 a 0.1
- Segmento intermedio	1	1 a 0.1
- Segmento final	0.3	0.3 a 0.1
- Segmento de aproximación frustrada	1	1 a 0.1

Características de los procedimientos

4.20 Este procedimiento presenta las siguientes características:

RNP APCH

- De acuerdo con el Párrafo 1.1.4 f), Capítulo 1, Sección 1, Parte III del Doc 8168 – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos, estas aproximaciones se utilizan para apoyar las operaciones de aproximación RNAV de hasta RNP 0,3 diseñadas con tramos rectos.
- Una aproximación RNP APCH puede ser diseñada con o sin navegación vertical barométrica (baro-VNAV).
- Cuando es diseñada con baro-VNAV se transforma en un procedimiento de aproximación con guía vertical (APV)
- Cuando no es diseñada con baro-VNAV es simplemente una aproximación que no es de precisión (NPA).

RNP AR APCH

4.21 Este procedimiento se diseña para las siguientes características (subconjuntos o subtipos de procedimientos) que únicamente deben ser utilizadas en ocasiones donde existe una necesidad operacional específica o un beneficio.

- *habilidad para volar un arco publicado, también conocido como tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF o RF leg);*
- *área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada, también referida como una aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0*
- *aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0.*

4.22 Estas aproximaciones requieren ser diseñadas con guía vertical barométrica positiva. Es decir deben ser aprobadas tanto para la navegación lateral (LNAV) como para la navegación vertical (VNAV) por lo cual se convierte en un procedimiento de aproximación con guía vertical (APV).

Requerimientos de equipos

4.23 Los sistemas, equipos y funciones que se necesitan para cada tipo o subtipo de aproximación son las siguientes:

RNP APCH

- El GNSS (GPS) es el sistema primario de navegación que apoya o sustenta los procedimientos RNP APCH. El segmento de aproximación frustrada puede estar basado en las NAVAIDS convencionales (p. ej., VOR, DME, NDB).
- El GNSS (GPS) puede ser un sistema autónomo o puede ser utilizado como sensor de un sistema multisensor (p. ej., un FMS).
- Los sistemas multisensor pueden utilizar otras combinaciones de sensores tales como DME/DME o DME/DME/IRU que proveen una performance de navegación aceptable para las operaciones RNP APCH, sin embargo, **tales casos son limitados** debido al aumento en la complejidad de los requerimientos y evaluación de la infraestructura de las ayudas para la navegación y **no son prácticos y rentables para una aplicación a nivel general.**

RNP AR APCH

- El GNSS (GPS) es el sistema primario de navegación que también apoya o sustenta los procedimientos RNP AR APCH, no obstante el sistema RNP de la aeronave determina automáticamente la posición de la misma en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición (no listados en orden específico de prioridad o combinación):
 - ✓ Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).

- ✓ Sistema de navegación inercial (INS) o sistema de referencia inercial (IRS) con actualización automática de posición desde un equipo de navegación idóneo basado en radio.
- ✓ Equipo radiotelemétrico (DME) que entregue mediciones desde 2 o más estaciones en tierra (DME/DME)

Nota.- Dependiendo de la infraestructura del DME, un explotador puede utilizar la actualización de posición DME/DME como medio de reversión durante una aproximación o aproximación frustrada. Esta función debe ser evaluada caso por caso y ser aprobada en el nivel operacional.

- **Requerimientos adicionales para aproximaciones RNP AR APCH con tramos RF:**
 - ✓ El sistema de navegación debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con los tramos RF entre dos puntos de referencia.
 - ✓ La aeronave debe tener un mapa electrónico de presentación del procedimiento seleccionado.
 - ✓ El FMC, el sistema director de vuelo y el piloto automático deben ser capaces de comandar un ángulo de inclinación lateral de 25° por encima de 400 ft sobre el nivel del suelo (AGL) y hasta 8° por debajo de 400 ft AGL.
 - ✓ Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF.
- **Requerimientos para aproximaciones con RNP menor que 0.3.-** Normalmente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:
 - ✓ dos sensores GNSS;
 - ✓ dos FMS;
 - ✓ dos sistemas de información de aire;
 - ✓ dos AP; y
 - ✓ una unidad de referencia inercial (IRU).
- **Requerimientos para aproximaciones frustradas con RNP menor que 1.0.-** Normalmente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:
 - ✓ dos sensores GNSS;
 - ✓ dos FMS;
 - ✓ dos sistemas de información de aire;
 - ✓ dos AP; y
 - ✓ una unidad de referencia inercial (IRU).

4.24 En virtud de lo expuesto, la Reunión convino en modificar el formulario de encuesta para incluir un casillero adicional cuyo título refleje las operaciones RNP AR APCH. Este formulario enmendado será enviado inmediatamente a los Estados para continuar con el proceso de recopilación de datos. En el **Apéndice F** a esta parte del informe se presenta el formulario revisado.

Avance en la encuesta sobre la capacidad PBN de las aeronaves

4.25 Con respecto al avance en la encuesta sobre la capacidad PBN de las aeronaves, la Reunión tomó nota que únicamente Brasil, Chile, Ecuador, Guyana Francesa y Perú han remitido información sobre la capacidad PBN de las aeronaves.

4.26 Sobre el particular, La Reunión analizó las dificultades que tienen los Estados para completar a tiempo y en forma adecuada la información solicitada, en tal sentido acordó unificar las fechas de entrega de los resultados para el **31 de julio de 2009**. En esta fecha, los Estados remitirán los resultados correspondientes a las aeronaves que operan en:

- transporte aéreo comercial con un peso (masa) superior a 5 700 kg;
- transporte aéreo comercial con un peso (masa) igual o menor a 5 700 kg; y
- aviación general.

4.27 Por otra parte se tomó nota que varios Estados tienen explotadores de transporte aéreo comercial con aeronaves matriculadas ya sea en su Estado o en otros Estados, en estos casos se convino en que el Estado del explotador debe completar la encuesta para todas las aeronaves incluidas en las especificaciones relativas a las operaciones de sus explotadores de servicios aéreos, independientemente si son de matrícula nacional o extranjera.

4.28 Para los casos de intercambio de aeronaves, el Estado de matrícula será el responsable de completar el formulario para las aeronaves matriculadas en su Estado, previa coordinación con el Estado del explotador a fin de no repetir la información.

Apéndice A

Programa de trabajo revisado para el desarrollo de las Circulares de Asesoramiento respecto a las aprobaciones PBN

Especificaciones de navegación	Numeración de las CA	Títulos	CA a ser presentadas en
RNAV 10 (Designada y autorizada como RNP 10)	CA 91-001	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10	SAM/IG/4 19 al 23 octubre 2009
RNAV 5	CA 91-002	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5	SAM/IG/2 03 al 07 noviembre 2008
RNAV 2	CA 91-003	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 2	SAM/IG/4 19 al 23 octubre 2009
RNAV 1	CA 91-004	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1	SAM/IG/4 19 al 23 octubre 2009
RNP 4	CA 91-005	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 4	SAM/IG/5 Abril 2010
RNP 2	CA 91-006	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2	SAM/IG/5 Abril 2010
RNP 1	CA 91-007	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1	SAM/IG/4 19 al 23 octubre 2009
RNP APCH	CA 91-008	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH	SAM/IG/3 20 al 24 abril 2009
RNP AR APCH	CA 91-009	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH	SAM/IG/3 20 al 24 abril 2009
APV/baro-VNAV	CA 91-010	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV	SAM/IG/3 20 al 24 abril 2009

APENDICE B

Apéndice B**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO**

CA : 91-008
FECHA : 06/04/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP (RNP APCH)**1. PROPÓSITO**

Esta CA establece los requerimientos de aprobación RNP APCH (navegación lateral solamente) para aeronaves y explotadores. Los requerimientos para la navegación vertical barométrica (baro-VNAV) de una aproximación RNP APCH, están detallados en la CA 91-010 (APV/baro-VNAV). Los criterios de esta CA 91-008 junto con los criterios de la CA 91-010, establecen los requerimientos para operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

Un solicitante o explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Sección 91.880 (b) o equivalente

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6 Aircraft operations

Annex 10 Aeronautical telecommunications

Volumen I: Radio navigation aids

Doc 9613 Performance based navigation manual (PBN)

Doc 8168 Aircraft operations

Volumen I: Flight procedures

Volumen II: Construction of visual and instrument flight procedures

AMC 20-27 Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations

FAA AC 90-105 Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Campo de visión primario.-** Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.
- b) **Especificaciones para la navegación.-** Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación, navegación de área (RNAV) y performance de navegación requerida (RNP). La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.
- c) **Navegación basada en la performance (PBN).-** Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

- d) **Navegación de área (RNAV).-** Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

- e) **Operaciones RNP.-** Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones RNP.
- f) **Performance de navegación requerida (RNP).-** Declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido.
- g) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

- h) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).-** Punto de referencia que marca el inicio del tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un “punto de recorrido de paso (de vuelo por)”.
- i) **Sistema de gestión de vuelo (FMS).-** Sistema integrado, que consta de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.
- j) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).-** El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de órbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen

posición, velocidad y hora precisa al usuario.

- k) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).**- Término genérico utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronave y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

- l) **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que provee el control y alerta de la performance de a bordo.
- m) **Valor RNP.**- El valor RNP designa el requerimiento de performance lateral asociado con un procedimiento. Ejemplos de valores RNP son: RNP 0.3 y RNP 0.15.
- n) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

- | | | |
|----|---------------|---|
| a) | AAC | Administración de Aviación Civil |
| b) | ABAS | Sistema de aumentación basado en la aeronave |
| c) | AIP | Publicación de información aeronáutica |
| d) | AP | Piloto automático |
| e) | APCH | Aproximación |
| f) | APV | Procedimiento de aproximación con guía vertical |
| g) | APV/baro-VNAV | Operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica |
| h) | AR | Autorización obligatoria |
| i) | AIRAC | Reglamentación y control de información aeronáutica |
| j) | AC | Circular de asesoramiento (FAA) |
| k) | AFM | Manual de vuelo de la aeronave |
| l) | AMC | Métodos aceptables de cumplimiento |
| m) | ATC | Control de tránsito aéreo |
| n) | ATS | Servicio de tránsito aéreo |
| o) | baro-VNAV | Navegación vertical barométrica |
| p) | CA | Circular de asesoramiento (SRVSOP) |
| q) | CDI | Indicador de desviación de rumbo |
| r) | CDU | Pantalla de control |
| s) | DME | Equipo radiotelemétrico |

t)	DME/DME	Equipo radioletemétrico/equipo radiotelemétrico
u)	DME/DME/IRU	Equipo radioletemétrico/equipo radiotelemétrico/unidad de referencia inercial
v)	DTK	Derrota deseada
w)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
x)	EHSI	Indicador de situación horizontal mejorado
y)	ETA	Hora prevista de llegada
z)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
aa)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
bb)	FD	Director de vuelo
cc)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
dd)	Fly-by WPT	Punto de recorrido de paso
ee)	Fly-over WPT	Punto de recorrido de sobrevuelo
ff)	FSD	Deflexión máxima
gg)	FTE	Error técnico de vuelo
hh)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
ii)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
jj)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
kk)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
ll)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
mm)	IAP	Procedimiento de aproximación por instrumentos
nn)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
oo)	IRU	Unidad de referencia inercial
pp)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
qq)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
rr)	LNAV	Navegación lateral
ss)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
tt)	LP	Actuación del localizador
uu)	LPV	Actuación del localizador con guía vertical
vv)	MAPt	Punto de aproximación frustrada
ww)	MEL	Lista de equipo mínima
xx)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
yy)	Navegación 2D	Navegación de área en dos dimensiones que sólo utiliza las capacidades en el plano horizontal.
zz)	NDB	Radiofaro no direccional
aaa)	NSE	Error del sistema de navegación
bbb)	NOTAM	Aviso a los aviadores

ccc)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ddd)	OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
eee)	OEM	Fabricante de equipos originales
fff)	OM	Manual de operaciones
ggg)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
hhh)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
iii)	PBN	Navegación basada en la performance
jjj)	PDE	Error de definición de trayectoria
kkk)	PF	Piloto que vuela la aeronave
lll)	PFD	presentaciones en las pantallas primarias de vuelo
mmm)	POH	Manual de operación del piloto
nnn)	PM	Piloto de monitoreo
ooo)	PNF	Piloto que no vuela
ppp)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
qqq)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix
rrr)	RNAV	Navegación de área
sss)	RNAV _(GNSS)	Aproximaciones RNP APCH basadas en GNSS (GPS)
ttt)	RNP	Performance de navegación requerida
uuu)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
vvv)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
www)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
xxx)	SL	Cartas de servicio
yyy)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
zzz)	STC	Certificado suplementario de tipo
aaaa)	TCDS	Hoja de datos del certificado de tipo
bbbb)	TSE	Error total del sistema de navegación
cccc)	TSO	Disposición técnica normalizada
dddd)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
eeee)	VNAV	Navegación vertical
ffff)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
gggg)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
hhhh)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
iiii)	WGS	Sistema geodésico mundial
jjjj)	WPT	Punto de recorrido
kkkk)	XTK	perpendicular a la derrota

5. INTRODUCCIÓN

5.1 De conformidad con el Doc 9613 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN), existen dos tipos de especificaciones de navegación con performance de navegación requerida (RNP) para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.2 Esta CA establece sólo los requerimientos para la navegación lateral (navegación 2D) de las aproximaciones RNP APCH que incluyen las aproximaciones RNAV_(GNSS) o GNSS actuales, diseñadas con tramos rectos únicamente.

5.3 Los requerimientos para las aproximaciones con tramos curvos o *arcos publicados*, también referidos como *tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramos RF)*, son especificados en la CA 91-009 del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.4 De acuerdo con el Anexo 6 al Convenio, cuando las aproximaciones RNP APCH no incluyen guía vertical barométrica, estas aproximaciones son clasificadas como operaciones de aproximación que no son de precisión (NPA). En sentido contrario, cuando las aproximaciones RNP APCH incluyen guía vertical barométrica, estas aproximaciones son clasificadas como operaciones de aproximación con guía vertical (APV).

5.5 Los sistemas baro-VNAV son capacidades opcionales que no constituyen un requisito mínimo para volar aproximaciones RNAV_(GNSS) o GNSS que utilicen una línea de mínimos LNAV.

5.6 Las operaciones con actuación de localizador (LP) y con actualización de localizador con guía vertical (LPV) no están cubiertas en esta CA y serán materia de otra CA del SRVSOP.

5.7 Este documento también proporciona consideraciones generales de aprobación acerca de los sistemas autónomos y multisensor de a bordo de las aeronaves, incluyendo sus requerimientos funcionales, precisión, integridad, continuidad de la función y limitaciones, junto con las consideraciones operacionales.

5.8 Los sistemas autónomos y multisensor RNP que utilizan el GNSS (GPS) y que cumplen con la AMC 20-27 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) y con las circulares de asesoramiento (AC) de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de Norteamérica: AC 90-105, AC 20-138A, AC 20-130A o TSO C 115b/ETSO C 115b, satisfacen la especificación de navegación RNP APCH de OACI.

Nota.- Los sistemas multisensor pueden utilizar otras combinaciones de sensores tales como equipo radiotelemétrico/equipo radiotelemétrico (DME/DME) o equipo radiotelemétrico/equipo radiotelemétrico/unidad de referencia inercial (DME/DME/IRU) que proveen una performance de navegación aceptable para las operaciones RNP APCH, sin embargo, tales casos son limitados debido al aumento en la complejidad de los requerimientos y evaluación de la infraestructura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) y no son prácticos y rentables para una aplicación a nivel general.

5.9 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ Capítulo 5 del Volumen II de la Parte C del Doc 9613 de la OACI – Implementación RNP APCH.

5.10 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con:

- ✓ la AMC 20-27 de EASA - Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations; y
- ✓ la AC 90-105 de la FAA - Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System.

Nota.- No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las radioayudas.-

- a) El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) es el sistema de navegación primario que apoya los procedimientos RNP APCH.
- b) En las operaciones RNP APCH con baro-VNAV, el diseño del procedimiento se basa en la utilización de altimetría barométrica proporcionada por un sistema RNP de a bordo cuyas capacidades apoyan la operación requerida. El diseño del procedimiento debe tomar en cuenta la performance y las capacidades funcionales requeridas en la CA 91-010 del SRVSOP – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV) o en documentos equivalentes.
- c) La aceptación del riesgo de perder la capacidad RNP APCH para múltiples aeronaves debido a la falla o pérdida de la función de control y alerta de a bordo (p. ej., espacios sin cobertura de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)), debe ser considerada por la autoridad responsable del espacio aéreo.

6.2 Franqueamiento de obstáculos.-

6.2.1 Operaciones RNP APCH sin guía baro-VNAV.-

- a) En el Doc 8168 (PANS-OPS), Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos, se provee directrices detalladas sobre el franqueamiento de obstáculos. El procedimiento de aproximación frustrada puede estar respaldado por la utilización, ya sea, de segmentos RNAV o segmentos convencionales (p. ej., segmentos basados en radiofaro omnidireccional VHF (VOR), equipo radiotelemétrico (DME) o radiofaro no direccional (NDB)).
- b) Los diseños de los procedimientos deben tomar en cuenta la ausencia de la capacidad de navegación vertical (VNAV) de la aeronave.

6.2.2 Operaciones RNP APCH con guía baro-VNAV.-

- a) La baro-VNAV se aplica cuando se provee guía vertical e información a la tripulación de vuelo en los procedimientos de aproximación instrumental que contienen una trayectoria vertical definida por un ángulo de trayectoria vertical (VPA).
- b) En el Doc 8168 (PANS-OPS), Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos, se provee directrices detalladas sobre el franqueamiento de obstáculos. El procedimiento de aproximación frustrada puede estar respaldado por la utilización, ya sea, de segmentos RNAV o segmentos convencionales (p. ej., segmentos basados en VOR, DME, NDB).

6.3 Publicaciones.-

- a) Las cartas de aproximación instrumental identificarán claramente la aplicación RNP APCH como RNAV_(GNSS).
- b) Para operaciones RNP APCH sin baro-VNAV, el diseño del procedimiento estará basado en perfiles de descenso normales y las cartas identificarán los requerimientos de altitud mínima para cada segmento, incluyendo una altitud/altura de franqueamiento de obstáculos de navegación lateral (LNAV OCA/H).
- c) Para operaciones RNP APCH con baro-VNAV, las cartas seguirán las normas del Anexo 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional para la designación de un procedimiento RNAV donde la trayectoria vertical se especifica por un VPA. La designación de la carta será consistente con dicho Anexo y se promulgará una altitud/altura de franqueamiento de obstáculos de navegación lateral y vertical (LNAV/VNAV OCA/H).
- d) Cuando el segmento de aproximación frustrada esté basado en medios convencionales, las ayudas para la navegación (NAVAIDS) o los medios de navegación de a bordo que son necesarios para conducir la aproximación frustrada serán identificados en las publicaciones relevantes.
- e) La información de navegación promulgada en la publicación de información aeronáutica (AIP), aplicable a los procedimientos o NAVAIDS de apoyo satisfará los requerimientos de los Anexos 15 y 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (como sea apropiado). Las cartas de

procedimientos proveerán suficiente datos para apoyar la verificación de la base de datos de navegación de la tripulación de vuelo (incluyendo nombres de los puntos de recorrido (WPT)), derrotas, distancias para cada segmento y el VPA

- f) Todos los procedimientos estarán basados en las coordenadas del sistema geodésico mundial 84 (WGS 84).

6.4 **Comunicación y vigilancia del servicio de tránsito aéreo (ATS).-**

- a) Las operaciones RNP APCH no incluyen requerimientos específicos de comunicación y vigilancia ATS. El franqueamiento adecuado de obstáculos se logra mediante la performance de la aeronave y los procedimientos de operación. Cuando se confíe en la utilización del radar para asistir en los procedimientos de contingencia, se debe demostrar que su performance es adecuado para este propósito. El requerimiento del servicio radar será identificado en la AIP.
- b) Se promulgará fraseología de radio apropiada para las operaciones RNP APCH.
- c) Se espera que el control de tránsito aéreo (ATC) esté familiarizado con las capacidades VNAV de las aeronaves, así como también con los aspectos asociados con el reglaje altimétrico y con el efecto de la temperatura que afectan la integridad de las operaciones RNP APCH con baro-VNAV.
- d) Se deberán evaluar los peligros particulares del área terminal y de aproximación y el efecto de los procedimientos de contingencia que siguen a una pérdida múltiple de la capacidad RNP APCH.

6.5 **Precisiones de navegación asociadas con las fases de vuelo de las aproximaciones RNP APCH.-**

- a) Según el Doc 9613 de la OACI, las precisiones de navegación asociadas con las fases de vuelo de las aproximaciones RNP APCH son las siguientes:
- | | |
|--|---------|
| 1) segmento inicial: | RNP 1.0 |
| 2) segmento intermedio: | RNP 1.0 |
| 3) segmento final: | RNP 0.3 |
| 4) segmento de aproximación frustrada: | RNP 1.0 |

6.6 **Consideraciones adicionales.-**

- a) Se considerará que muchas aeronaves tienen la capacidad para ejecutar la maniobra de patrón de espera (holding) utilizando un sistema RNP.

7. **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN**

- a) **Navegación lateral (LNAV).**- En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por WPT (waypoints) mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).

8. **APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL**

8.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) la aprobación operacional a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

8.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP APCH y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

8.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

9.1 Generalidades.-

- a) Los siguientes criterios de aeronavegabilidad son aplicables a la instalación de los sistemas RNP requeridos para las operaciones RNP APCH:
 - 1) Esta CA utiliza las circulares de asesoramiento de la FAA AC 20-138/AC 20-138A (Sistema GPS autónomo) o la AC 20-130A (Sistema multisensor) como base para la aprobación de aeronavegabilidad de un sistema RNP basado en GNSS.
 - 2) Para las operaciones baro-VNAV, se utilizará la AC 20-129 según lo establecido en la CA 91-010 del SRVSOP.

9.2 Requerimientos de la aeronave y del sistema.-

- a) Las aeronaves que han sido aprobadas para conducir aproximaciones RNAV (GPS) o GPS cumplen con los requerimientos de performance y funcionales de esta CA para aproximaciones por instrumentos RNP APCH sin tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (RF).
- b) Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento respecto a los criterios de esta CA o documentos equivalentes en el manual de vuelo (AFM), suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH), o en el manual de operación del equipo de aviónica, cumplen con los requerimientos de performance y funcionales de esta CA.
- c) Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta CA o documentos equivalentes, satisfacen los requerimientos de performance y funcionales de este documento. Esta declaración incluirá los fundamentos de aeronavegabilidad para dicho cumplimiento. El cumplimiento con los requerimientos del sensor deberá ser determinado por el fabricante del equipo o de la aeronave, mientras que los requerimientos funcionales pueden ser determinados por el fabricante o mediante una inspección por parte del explotador.
- d) Si la instalación RNP está basada en un sistema GNSS autónomo, el equipo deberá cumplir con la disposición técnica normalizada (TSO) C129a/ETSO-C129a Clase A1 (o revisiones posteriores) o con la TSO-C146a/ETSO-C146a Clase Gamma y Clase operacional 1, 2 o 3 (o revisiones posteriores) y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.
- e) Si la instalación RNP está basada en equipos sensores GNSS utilizados en un sistema multisensor (p. ej., sistema de gestión de vuelo (FMS)), los sensores GNSS deberán ser aprobados de acuerdo con la TSO-C129 (/)/ETSO-C129 () Clases B1, C1, B3, C3 (o revisiones posteriores) o TSO-C145 (/)/ETSO-C145 () Clase Beta y Clase operacional 1, 2 o 3 (o revisiones posteriores) y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.
- f) Los sistemas multisensor que utilizan GNSS deberán ser aprobados de acuerdo con la CA 20-130A o TSO-C115b/ETSO-C115b y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.

Nota.- El equipo GNSS aprobado con la TSO-C129a/ETSO-C129a debe cumplir las funciones del sistema especificadas en este documento. Además, la integridad deberá ser provista por el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS). Es recomendable que los receptores GNSS incluyan detección de saltos de la pseudodistancia y comprobación del código de estado de salud del mensaje.

Nota.- Los sistemas multisensor que usan DME/DME o DME/DME/IRU como el único medio de cumplimiento RNP, no están autorizados a conducir aproximaciones RNP APCH.

9.3 Requerimientos de performance y funcionales de los sistemas RNP

a) Precisión.-

1) El error total del sistema de navegación (TSE) en las dimensiones lateral y longitudinal (a lo largo de la trayectoria de vuelo) para una aproximación RNP APCH, debe estar dentro de:

(a) ± 1 NM por al menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la aproximación frustrada.

Nota.- No existe un requerimiento específico de precisión RNP para la aproximación frustrada si este segmento está basado en NAVAIDS convencionales (VOR, DME, NDB) o en navegación a estima.

(b) ± 0.3 NM por al menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo en el segmento de aproximación final.

2) Para satisfacer el requerimiento de precisión, el error técnico de vuelo (FTE) (95%), no deberá exceder de:

(a) 0.5 NM en los segmentos de aproximación inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH; y

(b) 0.15 NM en el segmento de aproximación final del procedimiento.

Nota .- Se considera un método aceptable de cumplimiento la utilización de un indicador de desviación con una deflexión máxima (FSD) de 1 NM en el segmento de aproximación inicial, intermedio o de aproximación frustrada y una FSD de 0.3 NM en el segmento de aproximación final.

3) Un método aceptable de cumplimiento con los requerimientos de precisión descritos en los párrafos anteriores es haber aprobado los sistemas RNP de acuerdo con los criterios de precisión de la navegación 2D establecidos en la AC 20-138, AC 20-138A o AC 20-130A.

b) **Integridad.-** El mal funcionamiento del equipo de navegación de la aeronave que causa que el TSE exceda 2 veces el valor RNP, se clasifica como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p.ej., 10^{-5} por hora).

c) **Continuidad.-** La pérdida de una función se clasifica como una condición de falla menor, si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder hacia un aeropuerto adecuado. Si el procedimiento de aproximación frustrada está basado en NAVAIDS convencionales (p. ej., VOR, DME, NDB), el equipo de navegación relacionado debe estar instalado y en operación. Para las operaciones RNP APCH se requiere por lo menos un sistema de navegación RNP.

Nota.- Desde el punto de vista operacional, el explotador debe desarrollar procedimientos de contingencia en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH durante la aproximación.

d) **Control y alerta de la performance.-** Durante operaciones en los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH, el sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto, deberán proveer una alerta si no se cumple el requerimiento de precisión o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda 2 NM, es mayor que 10^{-5} . Durante operaciones en el segmento de aproximación final, el sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto deberán proveer una alerta si no se cumple el requerimiento de precisión o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda 0.6 NM, es mayor que 10^{-5} .

e) **Señal en el espacio.-** Durante operaciones en los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH, el equipo de navegación de la aeronave proveerá un alerta si la probabilidad de error de la señal en el espacio causa que un error de posición lateral mayor a 2 NM, exceda 10^{-7} por hora (Tabla 3.7.2.4-1 del Anexo 10 al Convenio). Durante operaciones en el segmento de aproximación final, el equipo de navegación de la aeronave proveerá una alerta si la probabilidad de errores de la señal en el espacio causa que un error en el sistema de navegación mayor a 0.6 NM, exceda 10^{-7} (Tabla 3.7.2.4-1 del Anexo 10 al Convenio) por hora.

Nota.- El cumplimiento del requisito de control y alerta de la performance no implica un control automático del FTE. La función de control y alerta de la performance de a bordo debe consistir de al menos un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación de vuelo controlar el FTE. En la medida que los procedimientos operacionales son utilizados para controlar el FTE, el procedimiento de la tripulación, las características del equipo e instalaciones, estos son evaluados por su efectividad y equivalencia según lo descrito en los requerimientos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de aseguramiento de la calidad y a los procedimientos de la tripulación de vuelo.

- f) **Definición de trayectoria.-** La performance de la aeronave se evalúa alrededor de la trayectoria definida por el procedimiento publicado y por el documento RTCA/DO-236B Secciones 3.2.5.4.1 y 3.2.5.4.2
- g) **Requerimientos de funcionalidad de las presentaciones de navegación.-** Las siguientes presentaciones de navegación y funciones son requeridas, de acuerdo con la AC 20-130 y AC 20-138 de la FAA o material de asesoramiento equivalente. Los datos de navegación, incluyendo una indicación hacia/desde (to/from) y un indicador de falla deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral (indicador de desviación de rumbo (CDI), indicador de situación horizontal mejorado (EHSI)) y/o en una presentación de mapa de navegación. Estas presentaciones deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de una maniobra e indicación de falla/condición/integración. Las presentaciones no numéricas de desviación lateral mencionadas deben tener los siguientes atributos:
- 1) las presentaciones deben ser visibles al piloto y estar localizadas en el campo de visión primario del piloto cuando mira hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo.
 - 2) la escala de la presentación de desviación lateral debe estar de acuerdo con cualquier límite de alerta y anuncio.
 - 3) la presentación de desviación lateral debe tener una FSD adecuada para la fase vigente de vuelo y debe estar basada en el requerimiento del TSE. Las escalas de ± 1 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento final, son aceptables.
 - 4) la escala de la presentación puede ser establecida automáticamente por defecto lógico o establecida a un valor obtenido de una base de datos de navegación. El valor de la FSD debe ser conocido o debe estar disponible para ser presentado al piloto, en relación proporcional con los valores de la aproximación.
 - 5) como medio alternativo, una presentación de mapa de navegación debe proveer funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral con escalas de mapa apropiadas (las escalas pueden ser establecidas manualmente por el piloto) y proporcionar funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral. Para ser aprobada, la presentación del mapa de navegación debe demostrar cumplimiento con los requerimientos del TSE y estar localizada en el campo de visión primario del piloto.
 - 6) la presentación de desviación lateral debe ser automáticamente esclavizada a la trayectoria RNP calculada. Es recomendable que el selector de rumbo de la presentación de desviación lateral sea automáticamente esclavizado a la trayectoria RNP calculada.
- Nota.-** Esto no se aplica a instalaciones donde una presentación de mapa electrónico contiene una presentación gráfica de la trayectoria de vuelo y de la desviación de la trayectoria.
- 7) presentaciones de navegación mejoradas (p. ej., presentaciones de mapas electrónicos o HSI mejorados) para aumentar la conciencia situacional, controlar la navegación y verificar la aproximación (verificación del plan de vuelo) podría volverse obligatorios, si la instalación RNP no proporciona la presentación de la información necesaria para realizar estas tareas de la tripulación.
- h) **Capacidades del sistema.-** Las siguientes capacidades del sistema son requeridas como mínimo:

- 1) la capacidad para mostrar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave (presentación de navegación primaria), la trayectoria deseada calculada RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria. Para operaciones donde la tripulación de vuelo mínima requerida es de dos pilotos, se debe proveer un medio para que el piloto que no vuela (PNF) (piloto de monitoreo (PM)) pueda verificar la trayectoria deseada y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria.
- 2) una base de datos de navegación, que contenga datos de navegación vigentes y oficialmente promulgados por la AAC, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual se pueda recuperar y cargar los procedimientos de aproximación dentro del sistema RNP. La resolución almacenada de la base de datos debe ser suficiente para alcanzar la precisión de mantenimiento de la derrota requerida. La base de datos debe estar protegida contra modificaciones del piloto a la base de datos almacenada.
- 3) los medios para exhibir al piloto el período de validez de los datos de navegación.
- 4) los medios para recuperar y exhibir información almacenada en la base de datos de navegación con relación a los WPT individuales y a las NAVAIDS, para permitir al piloto verificar la ruta a ser volada.
- 5) la capacidad para cargar desde la base de datos al sistema RNP, la aproximación completa a ser volada. La aproximación debe ser cargada por su nombre desde la base de datos al sistema RNP.
- 6) los medios para presentar los siguientes ítems, ya sea en el campo de visión primario del piloto o en una página de presentación rápidamente accesible:
 - (a) la identificación del WPT activo (to);
 - (b) la distancia y el rumbo al WPT activo (to); y
 - (c) la velocidad con respecto al suelo o el tiempo al WPT activo (to).
- 7) Los medios para presentar los siguientes ítems en una página de presentación rápidamente accesible:
 - (a) la presentación de la distancia entre los WPT de plan operacional de vuelo;
 - (b) la presentación de la distancia a recorrer;
 - (c) la presentación de las distancias a lo largo de la derrota; y
 - (d) el tipo de sensor de navegación activo si existe otro tipo de sensor adicional al sensor GNSS.
- 8) la capacidad para ejecutar la función “directo a” (direct to).
- 9) la capacidad para proveer un orden automático de tramos con exhibición a los pilotos.
- 10) la capacidad para ejecutar procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP) RNP extraídos de la base de datos de a bordo incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de sobrevuelo y de paso (fly-over and fly-by turns).
- 11) la capacidad para ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424, o sus equivalentes:
 - (a) Punto de referencia inicial (IF)
 - (b) Derrota hasta punto de referencia (TF)
 - (c) Directo a punto de referencia (DF)

Nota.- Las terminaciones de trayectoria están definidas en la Especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita más detalladamente en los documentos DO-236B y DO-201A RTCA.

Nota.- Los valores numéricos para las derrotas deben ser automáticamente ingresadas desde la base de datos del sistema RNP.

- 12) La capacidad para mostrar una indicación de falla del sistema RNP, incluyendo los sensores asociados, en el campo de visión primario del piloto.
 - 13) La capacidad para indicar a la tripulación de vuelo cuando se ha excedido el límite de alerta del NSE (alerta provista por la función de control y alerta de la performance de a bordo).
- i) **Director de vuelo/Piloto automático.-** Es recomendable que el director de vuelo (FD) y/o el piloto automático (AP) se mantengan acoplados para las aproximaciones RNP. El acoplamiento al FD o AP es obligatorio cuando no se puede demostrar el TSE lateral sin estos sistemas. En este caso, los procedimientos de operación deben indicar que el acoplamiento al FD y/o AP desde el sistema RNP es obligatorio para las aproximaciones RNP APCH.
 - j) **Integridad de la base de datos.-** Los proveedores de la base de datos de navegación deberán cumplir con el RTCA DO-200A. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento. Se les considerará que han cumplido con estos requerimientos a las LOAs Tipo 2 que han sido emitidas antes de la publicación de esta CA.

9.4 Admisibilidad del sistema y aprobación de las operaciones RNP APCH

- a) **Introducción.-** El fabricante del equipo original (OEM) o el titular de la aprobación de la instalación de la aeronave (p.ej., el titular del certificado suplementario de tipo (STC)), debe demostrar a la AAC que cumple con las disposiciones apropiadas de esta CA. La aprobación puede estar registrada en la documentación del fabricante (p.ej. cartas de servicio (SL), etc.). No se requiere entradas en el AFM, siempre que la AAC acepte la documentación del fabricante.
- b) **Admisibilidad para operaciones de aproximación por instrumentos RNP.-** Los sistemas que cumplen los requerimientos del Párrafo 9.2 de esta CA son admisibles para operaciones de aproximación por instrumentos RNP. Las aeronaves calificadas de acuerdo con la CA 91-009 del SRVSOP o equivalentes, p. ej., la AC 90-101 de la FAA o la AMC 20-26 de EASA son consideradas calificadas para operaciones de aproximación RNP APCH sin pruebas adicionales.
- c) **Admisibilidad del sistema para operaciones de aproximación RNP**
 - 1) **Calificación de la línea de mínimos LNAV**
 - (a) **Sistemas autónomos.-** Los sistemas autónomos que cumplen con la TSO-C129/ETSO-C129 Clase A1 o TSO-C146/ETSO-C146 Clases 1, 2 o 3 satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones de aproximación por instrumentos RNP que utilizan líneas de mínimos LNAV, siempre que las instalaciones para las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) fueron realizadas de conformidad con la AC 20-138. Los sistemas RNP deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138 o equivalentes.
 - (b) **Sistemas multisensor.-**
 - (1) Los sistemas multisensor que emplean sensores TSO-C129/ETSO-C129 Clases B1, B3, C1 o C3, cumplen con los requerimientos de calificación para operaciones de aproximación RNP APCH que utilizan una línea de mínimos LNAV, siempre que:
 - las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA; y
 - el sistema de gestión de vuelo (FMS) asociado cumpla con la TSO-C115b/ETSO-C115b y sea instalado de acuerdo con la AC 20-130 de la FAA.

- (2) Los sistemas multisensor que utilizan sensores TSO-C145/ETSO-C145 Clases 1, 2 o 3 cumplen con los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones de aproximación por instrumentos RNP con una línea de mínimos LNAV, siempre que:
 - las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA; y
 - sean instalados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA.
- 2) **Calificación de la línea de mínimos LNAV/VNAV**
- (a) **Sistemas autónomos.**
 - (1) Los sistemas autónomos TSO-C146/ETSO-C146 Clases 2 o 3 cumplen con los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones de aproximación RNP APCH que utilizan una línea de mínimos LNAV/VNAV, siempre que las instalaciones cumplan al menos con los requerimientos de performance o funcionales de esta CA o equivalentes.
 - (2) Los sistemas que satisfacen la TSO-C129/ETSO-C129 pueden ser empleados para aproximaciones RNP APCH utilizando una línea de mínimos LNAV/VNAV, si cumplen con los criterios de esta CA y CA 91-010 o equivalentes.
 - (3) Los sistemas RNP deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA o sus equivalentes y aquellos sistemas que utilizan baro-VNAV convencional deben proveer una performance del sistema de navegación vertical que cumpla o exceda los criterios de la CA 91-010 o equivalentes.
 - (b) **Sistemas multisensor.-**
 - (1) Los sistemas multisensor que emplean sensores TSO-C129/ETSO-C129 Clases B1, B3, C1, o C3 o sensores TSO-C145/ETSO-C145 Clases 1, 2 o 3 satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones de vuelo por instrumentos RNP que utilizan una línea de mínimos LNAV/VNAV, siempre que las instalaciones cumplan con los requerimientos de esta CA y CA 91-010 o equivalentes.
 - (2) Los sistemas RNP que utilizan baro-VNAV convencional deben proveer una performance de navegación vertical que cumpla o exceda los criterios de la CA 91-010 o equivalentes.
 - (3) Los sistemas RNP deben ser instalados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA o equivalente y/o el FMS asociado debe cumplir con la TSO-C115/ETSO-C115 y debe ser instalado de acuerdo con la AC 20-130 o equivalente.

9.5 Modificación de la aeronave.-

- a) Si cualquier sistema requerido para operaciones RNP APCH es modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la modificación de la aeronave debe ser aprobada.
- b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional que esté sustentada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave actualizada.

10. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por si sola no autoriza a un explotador a realizar operaciones RNP APCH. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

10.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional.-

Para obtener la autorización RNP APCH, el explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10.2 a 10.10 de esta CA.

- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.*- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 9 de esta CA.
- b) *Solicitud.*- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:
 - 1) *la solicitud para la aprobación operacional RNP APCH;*
 - 2) *documentación de calificación de la aeronave.*- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos de esta CA según lo descrito en los Párrafos 9 y 10.3.
 - 3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave que va a ser utilizado.*- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GPS y del software del FMS instalado.
 - 4) *Procedimientos y prácticas de operación.*- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente las prácticas y procedimientos operacionales de navegación identificados en el Párrafo 10.4, 10.6 y 10.7 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.
 - 5) *Programa de validación de los datos de navegación.*- Los detalles del programa de validación de los datos de navegación están descritos en el Apéndice 1 de esta CA.
 - 6) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo.*- De acuerdo con el Párrafo 10.8 de esta CA, los explotadores deben remitir los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que las operaciones han sido incorporadas dentro de sus programas. Los programas de instrucción deben, de manera adecuada, referirse a las prácticas y procedimientos de operación (navegación) identificados en los Párrafos 10.6 y 10.7 de esta CA.
 - 7) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.*- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento.
 - 8) *Manual de operaciones (OM) y listas de verificación.*- Los explotadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionada con las operaciones RNP APCH.
 - 9) *Procedimientos de mantenimiento.*- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP APCH.
 - 10) *Lista de equipo mínimo (MEL).*- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones.
- c) *Instrucción.*- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.
- d) *Vuelos de validación.*- La AAC podrá realizar vuelos de validación, si determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. Los vuelos de validación se llevarán a cabo según el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP.
- e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP APCH.*- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador, cuando corresponda, la autorización para que realice operaciones RNP APCH.
 - 1) *Explotadores LAR 91.*- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

- 2) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP APCH.

10.2 Descripción del equipo de la aeronave.-

- a) El explotador debe establecer y disponer de una lista de configuración que detalle los componentes y equipos a ser utilizados para las operaciones RNP APCH.
- b) La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el explotador solicite operar.
- c) Los detalles de los equipos y su utilización de acuerdo con las características de la aproximación se describen en esta CA y en la CA 91-010.

10.3 Documentación de calificación de la aeronave.-

- a) Para aeronaves que actualmente conducen aproximaciones RNAV (GPS) o GPS según la AC 90-94 de la FAA o equivalentes.- No se requiere documentación para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que indique que la aeronave está aprobada para volar aproximaciones RNAV (GPS) o GPS, hasta una línea de mínimos LNAV.
- b) Para aeronaves sin aprobación para volar procedimientos de aproximación por instrumentos RNAV (GPS) o GPS.- Los explotadores presentarán a la AAC, documentación de calificación RNP que demuestre cumplimiento con esta CA, siempre que el equipo sea apropiadamente instalado y operado.

Nota.- Antes de solicitar una autorización RNP APCH, los explotadores deberán revisar todos los requerimientos de performance de los equipos. La instalación del equipo por sí sola no garantiza una aprobación operacional ni permite el uso operacional del mismo.

10.4 Documentación operacional RNP APCH.-

- a) El explotador desarrollará la documentación operacional RNP APCH para la utilización del equipo, basado en la documentación del fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica.
- b) La documentación operacional del fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, consistirá de procedimientos de operación recomendados y de sugerencias acerca de los programas de instrucción para la tripulación de vuelo, a fin de apoyar a los explotadores en el cumplimiento de los requerimientos de esta CA.

10.5 Aceptación de la documentación.

- a) **Aeronave/equipo nuevo (aeronave/equipo en proceso de fabricación o de fabricación nueva).**- La documentación de calificación de la aeronave/equipo puede ser aprobada como parte del proyecto de certificación de la aeronave y estar reflejada en el AFM y documentos relacionados.
- b) **Aeronave/equipo en servicio (capacidad alcanzada en servicio).**- Las aprobaciones anteriores emitidas para realizar aproximaciones por instrumentos RNAV (GPS) o GPS según la AC 90-94 o equivalentes no requieren de evaluaciones adicionales. Para las instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar aproximaciones por instrumentos RNAV (GPS) o GPS, el explotador presentará la documentación de calificación de la aeronave o del equipo de aviónica a la AAC.
- c) El organismo pertinente de la AAC revisará el paquete de solicitud para operaciones RNP APCH. La aceptación será documentada mediante una carta al explotador.

10.6 Procedimientos de operación

a) Planificación pre-vuelo.-

- 1) Los explotadores y pilotos que planifiquen conducir operaciones RNP APCH deben llenar los

códigos apropiados del plan de vuelo.

- 2) A inicializar el sistema, los pilotos deben confirmar que la base de datos de navegación esté vigente y que incluya los procedimientos apropiados. Asimismo, los pilotos deben verificar que la posición de la aeronave sea la correcta.

Nota.- *Se espera que las bases de datos de navegación estén vigentes durante el vuelo. Si el ciclo AIRAC está sujeto a cambios durante el vuelo, los explotadores y los pilotos deberán establecer procedimientos para garantizar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la capacidad de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente, esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas), a fin de verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si se publica una carta enmendada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para realizar la operación.*

- 3) Los pilotos deben verificar el ingreso apropiado de la ruta ATC asignada una vez que han recibido la autorización inicial y de cualquier cambio posterior en la ruta. De igual manera, los pilotos deben garantizar que la secuencia de los puntos de recorrido presentados en el sistema de navegación coincidan con la ruta asignada y con la ruta presentada en las cartas apropiadas

Nota.- *Los pilotos pueden notar una ligera diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y el rumbo mostrado en la presentación de navegación primaria. Una diferencia de 3 grados o menor puede ser producida por la aplicación de una variación magnética del fabricante del equipo y ser operacionalmente aceptable.*

Nota.- *La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de ésta para mantener la derrota deseada y no es recomendable hacerlo.*

- 4) La capacidad RNP de la aeronave depende del equipo operacional de la misma. La tripulación de vuelo debe estar en capacidad de evaluar el efecto de una falla del equipo en una operación prevista RNP APCH y tomar la acción apropiada. Cuando el despacho de un vuelo está basado en volar una aproximación RNP APCH que requiere el uso del AP o FD en el aeródromo de destino o de alternativa, el explotador debe determinar que el AP y/o FD estén instalados y operativos.
- 5) Los tripulaciones de vuelo deben asegurarse que las aproximaciones que van a ser utilizadas en la operación prevista pueden ser seleccionadas desde una base de datos de navegación vigente (ciclo AIRAC vigente), que han sido verificadas por un proceso apropiado (proceso de integridad de la base de datos de navegación) y que su utilización no ha sido prohibida por ningún NOTAM promulgado por la AAC o por un proveedor de servicios o por una disposición operativa de la compañía.
- 6) Los pilotos deben asegurarse que existen suficientes medios disponibles para navegar y aterrizar en el aeródromo de destino o de alternativa en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH.
- 7) Los explotadores y las tripulaciones de vuelo deben tomar en cuenta cualquier NOTAM promulgado por la AAC o por un proveedor de servicios o una disposición operativa de la compañía que pueda afectar adversamente la operación del sistema de la aeronave o la disponibilidad o idoneidad de los procedimientos en el aeródromo de aterrizaje o en cualquier aeródromo de alternativa.
- 8) Para procedimientos de aproximación frustrada basados en NAVAIDS convencionales (VOR, NDB), los pilotos deben verificar que el equipo de a bordo requerido para dichos procedimientos esté instalado y operativo. Así mismo, deben verificar que las NAVAIDS emplazadas en tierra se encuentren operacionales.
- 9) La disponibilidad de la infraestructura de navegación requerida para las rutas determinadas y para las aproximaciones RNP APCH (incluyendo cualquier contingencia no-RNP) debe ser confirmada para el período de la operación determinada utilizando toda la información disponible. En virtud que se requiere la integridad del GPS (p.ej., la señal de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o del sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)), se debe determinar la disponibilidad de dichas señales, como sea apropiado.

- 10) La predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida.
 - (a) La capacidad de predicción debe considerar los espacios sin cobertura, conocidos y previstos de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la AAC o por proveedores de servicios y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada utilizando un software modelo-específico de predicción RAIM.
 - (b) El software de predicción disponible RAIM no garantiza el servicio, el software es una herramienta que sirve para evaluar la capacidad prevista para cumplir con las performances de navegación requeridas. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GPS, los pilotos deben comprender que una navegación con RAIM o GPS puede fallar mientras estén volando, lo cual puede requerir una reversión a un medio alternativo de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus habilidades para navegar hacia un aeródromo de alternativa en caso de falla de la navegación GPS.
 - (c) En caso de una pérdida continua y predecible de la RAIM por más de 5 minutos en cualquier parte de la aproximación RNP APCH, el vuelo debería ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual se pueden cumplir los requerimientos RAIM.
 - 11) Para aeronaves que naveguen con receptores SBAS (todos los sistemas TSO-C145/C146/ETSO-C145/C146), los explotadores deberán tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y SBAS promulgados por la AAC o por proveedores de servicios. Si los NOTAMs indican que la señal SBAS no está disponible sobre la ruta propuesta de vuelo, los explotadores deberían verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM.
- b) **Antes de comenzar el procedimiento.-**
- 1) Antes de iniciar la aproximación (previo al punto de referencia de aproximación inicial (IAF)), además de los procedimientos normales, la tripulación de vuelo debe verificar que el procedimiento correcto ha sido cargado, comparando dicho procedimiento con las cartas de aproximación. Esta verificación debe incluir:
 - (a) la secuencia de los puntos de recorrido;
 - (b) la integridad de las derrotas y distancias de los tramos de la aproximación, la precisión del rumbo de entrada y la longitud del segmento de aproximación final.

Nota.- Como mínimo, esta verificación podría ser una simple inspección de la presentación de un mapa que permita alcanzar los objetivos de este párrafo.
 - 2) La tripulación de vuelo también debe verificar desde una carta publicada, una presentación de mapa o desde la pantalla de control (CDU), cuales puntos de recorrido son de paso o de sobrevuelo.
 - 3) Para sistemas multisensor, la tripulación de vuelo debe verificar durante la aproximación, que el sensor GNSS es utilizado para el cálculo de la posición.
 - 4) Para un sistema RNP con un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) que requiere altitud barométrica corregida, el reglaje del altímetro barométrico vigente del aeródromo, debe ser ingresado en la hora y ubicación apropiada, consistente con la performance de la operación de vuelo.
 - 5) Cuando la operación esté basada en la disponibilidad del ABAS, la tripulación de vuelo debe realizar una nueva verificación de disponibilidad RAIM si la hora prevista de llegada (ETA) es

más de 15 minutos diferente de la ETA utilizada durante la planificación de vuelo. Esta verificación también es procesada automáticamente 2 NM antes del FAF para un receptor TSO-C129a/ ETSO-C129a Clase A1.

- 6) En el área terminal, las intervenciones tácticas del ATC pueden incluir rumbos radar, autorizaciones para proceder “directo a”, las cuales pueden evitar los tramos iniciales de la aproximación, la interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación o la inserción de WPT cargados desde la base de datos de navegación. Al cumplir las instrucciones del ATC, la tripulación de vuelo debe estar consciente de las implicaciones para el sistema RNP.
 - (a) No se permite que las tripulaciones de vuelo ingresen manualmente las coordenadas dentro del sistema RNP para la operación dentro del área terminal.
 - (b) Las autorizaciones “directo a” pueden ser aceptadas hasta el punto de referencia intermedio (IF), siempre que el cambio de la derrota en el IF no exceda de 45°.

Nota.- No es aceptable una autorización “directo a” el FAF.

- 7) La definición lateral de la trayectoria de vuelo entre el FAF y el punto de aproximación frustrada (MAPt) no debe ser revisada por la tripulación de vuelo bajo ninguna circunstancia.

c) **Durante el procedimiento.-**

- 1) Los pilotos deben cumplir con las instrucciones o procedimientos identificados por el explotador, como fuera necesario, para satisfacer los requerimientos de performance de esta CA.
- 2) Antes de iniciar el descenso, la aeronave debe estar establecida en el rumbo de aproximación final no más tarde del punto de referencia de aproximación final (FAF), para asegurar el franqueamiento de obstáculos y del terreno.
- 3) Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación esté en el modo de aproximación dentro de 2 NM antes del (FAF).

Nota.- Esta verificación no se aplica para ciertos sistemas RNP (p. ej., para aeronaves que han sido aprobadas con una capacidad RNP demostrada). Para tales sistemas, otros medios están disponibles incluyendo presentaciones en pantalla de mapa electrónico, indicaciones del modo de guía de vuelo, etc. que claramente indique a la tripulación de vuelo que el modo de aproximación se encuentra activado.

- 4) Las presentaciones apropiadas deben estar seleccionadas de manera que la siguiente información pueda ser monitoreada por la tripulación de vuelo:
 - (a) la derrota deseada (DTK) calculada RNP y
 - (b) la posición de la aeronave relativa a la desviación perpendicular a la derrota (XTK) de la trayectoria para el error técnico de vuelo (FTE).
- 5) Una aproximación RNP APCH debe ser descontinuada:
 - (a) si la presentación de navegación exhibe un anuncio de falla: o
 - (b) en caso de pérdida de la función de alerta de la integridad; o
 - (c) si existe un anuncio de que la función de alerta de la integridad no está disponible después de pasar el FAF; o
 - (d) si el FTE es excesivo.
- 6) Una aproximación frustrada debe ser volada de acuerdo con el procedimiento publicado. La utilización de un sistema RNP durante una aproximación frustrada es aceptable, siempre que:
 - (a) el sistema RNP esté operacional (p. ej., que no presente pérdida de la función, alerta NSE e indicación de falla).

- (b) el procedimiento completo (incluyendo la aproximación frustrada) sea cargado desde la base de datos de navegación.
- 7) Durante un procedimiento RNP APCH, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, FD y/o AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos de aeronaves con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben asegurarse que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) sea adecuada para la precisión de la navegación asociada con los diferentes segmentos del procedimiento (p.ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).
 - 8) Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes del procedimiento, como son representados por los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o de guía de vuelo durante el procedimiento de aproximación RNP APCH, salvo que sea autorizada una desviación por parte del ATC o en condiciones de emergencia.
 - 9) Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota (la diferencia entre la trayectoria calculada del sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) debe estar limitado a $\pm \frac{1}{2}$ de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p.ej., 0.5 NM para los segmentos inicial e intermedio, 0.15 NM para el segmento de aproximación final y 0.5 NM para el segmento de aproximación frustrada). Se permiten desviaciones cortas de éste requisito (p.ej., sobrepasar o quedarse corto) durante e inmediatamente después del viraje, hasta un máximo de una vez la precisión de navegación (p.ej., 1.0 NM para los segmentos inicial e intermedio).
 - 10) Cuando se utilice la baro-VNAV para guía de trayectoria vertical durante el segmento de aproximación final, desviaciones por encima o por debajo de la trayectoria vertical no deben exceder respectivamente de + 100/-50 pies.
 - 11) La tripulación de vuelo debe iniciar una aproximación frustrada si las desviaciones laterales o verticales exceden el criterio del párrafo anterior, salvo que existan las condiciones visuales requeridas para continuar la aproximación entre la aeronave y la pista del aterrizaje prevista.
 - 12) Para aeronaves que requieren dos pilotos, los tripulantes de vuelo deben verificar que cada uno de los altímetros del piloto tenga el reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento de aproximación RNP APCH. La tripulación de vuelo debe también observar cualquier limitación operacional asociada con las fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros cuando se aproximan al FAF.
 - 13) Aunque la escala debería cambiar automáticamente, los pilotos de una aeronave con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben garantizar que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) esté de acuerdo para los diferentes segmentos del procedimiento (p. ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).
 - 14) Los procedimientos de aproximación RNP APCH requieren el monitoreo de las desviaciones de derrotas laterales por parte de la tripulación de vuelo y, si está instalado, el monitoreo de las desviaciones de derrota verticales en las presentaciones de las pantallas primarias de vuelo (PFD) del piloto para asegurar que la aeronave se mantenga dentro de los límites definidos por el procedimiento.

10.7 Procedimientos de contingencia

- a) Los pilotos deben notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP APCH, junto con el curso de acción propuesto.
- b) En caso que los pilotos no puedan cumplir con los requerimientos de un procedimiento RNP APCH, deben notificar al servicio de tránsito aéreo (ATS) tan pronto como sea posible.
- c) La pérdida de la capacidad RNP APCH incluye cualquier falla o evento que cause que la aeronave no satisfaga los requerimientos RNP APCH del procedimiento.

- d) Los explotadores deben desarrollar procedimientos de contingencia para reaccionar con seguridad frente a la pérdida de la capacidad RNP APCH durante la aproximación.
- e) En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con la aproximación RNP APCH de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados.
- f) Los procedimientos de contingencia del explotador deben referirse por lo menos a las siguientes condiciones:
 - 1) falla de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellos que afectan las performances de desviación lateral o vertical (p.ej., fallas de un sensor GPS, FD o AP); y
 - 2) pérdida de la señal en el espacio (pérdida o degradación de la señal exterior).
- g) el piloto debe asegurar la capacidad para navegar y aterrizar en un aeródromo de alternativa si ocurre una pérdida de la capacidad de aproximación RNP APCH.

10.8 Programa de instrucción

- a) El programa de instrucción debe proveer suficiente capacitación (p. ej., adiestramiento en el simulador de vuelo, dispositivos de instrucción de vuelo o en la aeronave) sobre los sistemas RNP de la aeronave. El programa de instrucción abarcará por lo menos el conocimiento sobre los siguientes aspectos:
 - 1) información sobre esta CA.
 - 2) el significado y la utilización adecuada de los sistemas RNP.
 - 3) las características de los procedimientos según lo determinado en las representaciones de las cartas y en su descripción textual.
 - 4) la representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo), terminaciones de trayectorias requeridas (IF, TF y DF) y cualesquier otros tipos utilizados por el explotador, así como trayectorias de vuelo asociadas de la aeronave.
 - 5) equipo de navegación requerido para conducir una operación RNP APCH (por lo menos un sistema RNP basado en GNSS).
 - 6) información específica sobre sistemas RNP:
 - (a) niveles de automatización, modos de anuncio, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - (b) integración funcional con otros sistemas de la aeronave;
 - (c) el significado de las discontinuidades de ruta, así como los procedimientos de la tripulación de vuelo relacionados;
 - (d) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo;
 - (e) tipos de sensores de navegación utilizados por el sistema RNP y sistemas asociados;
 - (f) anticipación de viraje considerando los efectos de la velocidad y altitud; e
 - (g) interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos.
 - 7) los procedimientos de operación del equipo RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguientes acciones:
 - (a) verificación de la vigencia de la base de datos de la aeronave;
 - (b) verificación de la finalización exitosa de comprobación del sistema RNP;
 - (c) inicialización de la posición del sistema RNP;
 - (d) recuperación y operación de un procedimiento RNP APCH;

- (e) adherencia a las limitaciones de velocidad y/o altitud asociadas con un procedimiento de aproximación;
 - (f) interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación siguiendo una notificación del control de tránsito aéreo (ATC);
 - (g) verificación de los WPT y de la programación del plan operacional de vuelo;
 - (h) vuelo directo hacia un WPT;
 - (i) determinación del error/desviación perpendicular a la derrota;
 - (j) inserción y eliminación de la discontinuidad en ruta;
 - (k) verificación del error de navegación bruto utilizando NAVAIDS convencionales; y
 - (l) cambio del aeródromo de destino y de alternativa.
- 8) los niveles recomendados de automatización para la fase de vuelo y la carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permita mantener el eje del procedimiento.
- 9) fraseología de radio comunicaciones para las aplicaciones RNP.
- 10) habilidad para realizar los procedimientos de contingencia que siguen a las fallas del sistema RNP.

10.9 Base de datos de navegación

- a) El explotador debe obtener las bases de datos de navegación de un proveedor calificado.
- b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.
- c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden un procedimiento y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.
- d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

10.10 Proceso de seguimiento de los reportes de errores de navegación

- a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.
- b) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a una parte específica del equipo de navegación puede resultar en la cancelación de la aprobación para utilizar el equipo.
- c) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.
- d) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación RNP APCH. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones RNP APCH.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

- a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El explotador debe validar cada procedimiento RNP APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) una vez que el procedimiento es validado, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Cada vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de

aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP APCH es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos RNP APCH con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 2

PROCESO DE APROBACIÓN RNP APCH

- a) El proceso de aprobación RNP APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
- d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.
- e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 10.1 de esta CA.
- f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y los vuelos de validación, si son requeridos.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNP APCH, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135 la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

APENDICE C

Apéndice C

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-009
 FECHA : 12/02/09
 REVISIÓN : Original
 EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP CON AUTORIZACIÓN OBLIGATORIA (RNP AR APCH)

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) respecto a la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Sección 91.880 (b) o equivalente

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6 Aircraft operations

Annex 10 Aeronautical telecommunications

Volumen I: Radio navigation aids

Doc 9613 Performance based navigation manual (PBN)

Doc 9905 (final draft) Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual

Doc 8168 Aircraft operations

Volumen I: Flight procedures

Volumen II: Construction of visual and instrument flight procedures

AMC 20-26 Airworthiness approval and operational criteria for RNP authorization required (RNP AR) operations

FAA AC 90-101 Approval guidance for RNP procedures with SAAAR

IFFP/2 WP/5 Instrument flight procedure panel (IFPP) – PBN working group meeting - Working paper 5: Flight operational safety assessment (FOSA) prepared by Dave Nakamura.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Autorización obligatoria (AR).**- Autorización específica requerida por la AAC para que un explotador pueda realizar operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).
- b) **Campo de visión primario.**- Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.
- c) **Especificaciones para la navegación.**- Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación: RNAV y RNP. La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.
- d) **Estimación de la incertidumbre de posición (EPU).**- Una medida en millas náuticas (NM) basada en un escala definida que indica la performance estimada de la posición actual de una aeronave, también conocida como performance de la navegación (ANP) o error de posición estimado (EPE) en algunas aeronaves. La EPU no es una estimación del error real, sino una indicación estadística definida.
- e) **Navegación basada en la performance (PBN).**- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

- f) **Navegación de área (RNAV).**- Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

- g) **Navegación vertical barométrica (baro-VNAV).**- Una función de ciertos sistemas RNAV que muestran una guía vertical calculada al piloto, referida como trayectoria vertical específica. La guía vertical calculada se basa en la información de la altitud barométrica y es comúnmente computada como una trayectoria geométrica entre dos puntos de recorrido o un ángulo basado en un único punto de recorrido.
- h) **Operaciones RNP.**- Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones RNP.
- i) **Performance de navegación requerida (RNP).**- Declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido.
- j) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

- k) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).**- Punto de referencia que marca el inicio del

tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un “punto de recorrido de paso (de vuelo por)”.

- l) **Sistema de gestión de vuelo (FMS).**- Sistema integrado, que consta de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.
- m) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).**- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.
- n) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).**- Término genérico utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronave y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).
La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.
- o) **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que provee el control y alerta de la performance de a bordo.
- p) **Valor RNP.**- El valor RNP designa el requerimiento de performance lateral asociado con un procedimiento. Ejemplos de valores RNP son: RNP 0.3 y RNP 0.15.
- q) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.
- r) **Tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (Radius to a Fix (RF) leg).**- Un tramo RF es definido como una trayectoria circular (un arco) de radio constante alrededor de un centro de viraje definido que inicia y termina en un punto de referencia (fix).

4.2 Abreviaturas

- a) AAC Administración de Aviación Civil
- b) ABAS Sistema de aumentación basado en la aeronave
- c) AGL Sobre el nivel del suelo
- d) AP Piloto automático
- e) APCH Aproximación
- f) APQ programa de calificación avanzado
- g) APV Procedimiento de aproximación con guía vertical
- h) AR Autorización obligatoria

i)	AIP	Publicación de información aeronáutica
j)	AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
k)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
l)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
m)	AIM	manual de información aeronáutica
n)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
o)	ANP	performance de la navegación
p)	ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
q)	ATC	Control de tránsito aéreo
r)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
s)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
t)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
u)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
v)	CDU	Pantalla de control
w)	CF	Rumbo hasta punto de referencia / Course to a fix
x)	DA/H	Altitud/Altura de decisión
y)	DF	Directo a punto de referencia / Direct to a fix
z)	DME	Equipo radiotelemétrico
aa)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
bb)	EGPWS	Sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno
cc)	EPE	Error de posición estimado
dd)	EPU	Estimación de la incertidumbre de posición
ee)	EUROCAE	Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil
ff)	FA to an altitude	Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix
gg)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
hh)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
ii)	FD	Director de vuelo
jj)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
kk)	FOSA	Evaluación de la seguridad operacional de vuelo
ll)	FSD	Deflexión máxima
mm)	FTD	Dispositivos de instrucción de vuelo
nn)	FTE	Error técnico de vuelo
oo)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
pp)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
qq)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
rr)	GP	Trayectoria de planeo

ss)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
tt)	GS	Velocidad respecto al suelo
uu)	HAL	Límite de alerta horizontal
vv)	HIL	Límite de integridad horizontal
ww)	HPL	Nivel de protección horizontal
xx)	IAC	Carta de aproximación por instrumentos
yy)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
zz)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
aaa)	INS	Sistema de navegación inercial
bbb)	ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
ccc)	IRS	Sistema de referencia inercial
ddd)	IRU	Unidad de referencia inercial
eee)	ISA	Atmósfera tipo internacional
fff)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
ggg)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
hhh)	LNAV	Navegación lateral
iii)	LOA	Carta de autorización
jjj)	LOE	Evaluación orientada a la línea
kkk)	LOFT	Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas
lll)	MEL	Lista de equipo mínima
mmm)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
nnn)	NOTAM	Aviso a los aviadores
ooo)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ppp)	OEM	Fabricante de equipos originales
qqq)	OM	Manual de operaciones
rrr)	PBN	Navegación basada en la performance
sss)	PC	Verificación de la competencia
ttt)	PDE	Error de definición de trayectoria
uuu)	PF	Piloto que vuela la aeronave
vvv)	POH	Manual de operación del piloto
www)	POI	Inspector principal de operaciones
xxx)	PM	Piloto de monitoreo
yyy)	PT	Instrucción a competencia
zzz)	RA	Radio altímetro
aaaa)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
bbbb)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix
cccc)	RF leg	Tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia

dddd)	RF turn	Viraje de radio constante al punto de referencia
eeee)	RNAV	Navegación de área
ffff)	RNP	Performance de navegación requerida
gggg)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
hhhh)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
iiii)	RTCA	Requisitos y conceptos técnicos para la aviación
jjjj)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
kkkk)	SET	Instrucción de eventos seleccionados
llll)	SPOT	Instrucción operacional de propósito especial
mmmm)	TF	Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix
nnnn)	TLS	Nivel deseado de seguridad
oooo)	TOGA	Despegue/maniobra de motor y al aire (Take-Off/Go-Around)
pppp)	VDI	Indicador de desviación vertical
qqqq)	VNAV	Navegación vertical
rrrr)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
ssss)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
tttt)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia

5. INTRODUCCIÓN

5.1 En la actualidad, el Doc 9613 de la OACI - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) establece dos tipos de especificaciones de navegación RNP para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.2 Las operaciones RNP AR APCH permiten un alto nivel de performance de navegación y requieren que el explotador satisfaga requisitos adicionales respecto a las aeronaves y tripulación de vuelo para obtener una autorización operacional de parte de la AAC.

5.3 Estas operaciones pueden ofrecer importantes ventajas operacionales y de seguridad operacional en comparación con otros procedimientos RNAV al incorporar capacidad adicional en la navegación con respecto a la precisión, integridad y funciones que permiten operaciones con tolerancias reducidas de franqueamiento de obstáculos que hacen posible la ejecución de procedimientos de aproximación y salida en circunstancias en que otros procedimientos de aproximación y salida no son posibles ni satisfactorios desde el punto de vista operacional.

5.4 Las operaciones RNP AR APCH incluyen capacidades particulares que requieren una autorización especial y obligatoria similar a las operaciones ILS de CAT II y III.

5.5 Todas las operaciones RNP AR APCH tienen áreas de evaluación de obstáculos laterales y superficies verticales de franqueamiento de obstáculos reducidas en base a los requisitos de performance que se exigen a las aeronaves y a la tripulación en esta CA.

5.6 Las operaciones RNP AR APCH son clasificadas como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) de acuerdo con el Anexo 6. Este tipo de operación, además de guía lateral, requiere un sistema de guía de navegación vertical positiva para el segmento de aproximación final.

5.7 Un procedimiento RNP AR APCH es diseñado cuando una aproximación directa no es operacionalmente posible.

5.8 Existen tres elementos en los criterios de diseño de los procedimientos RNP AR APCH que únicamente deben ser utilizados en ocasiones donde hay una necesidad operacional específica o un beneficio. Como consecuencia, un explotador puede ser autorizado a todos o a cualquiera de los siguientes subconjuntos de estos tipos de procedimientos:

- ✓ habilidad para volar un *arco publicado*, también referido como *tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF)*
- ✓ *área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada*, también referida como una *aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0*
- ✓ *una aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0*

5.9 Cuando un explotador realice una operación RNP AR APCH utilizando una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0, éste deberá cumplir con los Párrafos 5 y/o 6 del Apéndice 2 de esta CA.

5.10 Los criterios de esta CA se basan en la utilización de los sistemas de navegación multisensor y de navegación vertical barométrica (baro-VNAV).

5.11 Según el Doc 9613 de la OACI, las precisiones de navegación asociadas con las fases de vuelo de las aproximaciones RNP AR APCH son las siguientes:

- a) segmento inicial: RNP 1.0 a 0.1
- b) segmento intermedio: RNP 1.0 a 0.1
- c) segmento final: RNP 0.3 a 0.1
- d) segmento de aproximación frustrada: RNP 1.0 a 0.1

5.12 Los procedimientos RNP AR APCH son designados como RNAV_(RNP). A través de la publicación de información aeronáutica (AIP) y cartas aeronáuticas se especificará, ya sea, los sensores permitidos o el valor RNP requerido.

5.13 Los procedimientos a ser implementados según esta AC permitirán la explotación de capacidades de navegación lateral y vertical de alta calidad que mejorarán la seguridad operacional y reducirán los riesgos de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).

5.14 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base a los siguientes documentos:

- ✓ Capítulo 6 del Volumen II de la Parte C del Doc 9613 de la OACI - Implementación RNP AR APCH; y
- ✓ Working Paper IFPP/2 WP/5 – Flight operational safety assessment (FOSA) presentado en la Reunión del grupo de trabajo PBN de OACI (22 de septiembre al 03 de octubre de 2008).

5.15 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con:

- ✓ la AMC 20-26 - Airworthiness approval and operational criteria for RNP authorization required (RNP AR) operations de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA); y
- ✓ la AC 90-101 – Approval guidance for RNP procedures with SAAR de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos, publicada el 15 de diciembre de 2005.

Nota.- No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

6.1 Navegación lateral (LNAV).-

- a) En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (waypoints) mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del Director de vuelo (FD) o Piloto automático (AP).

- b) Para los propósitos de esta CA, las operaciones RNP AR APCH se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición (no listados en orden específico de prioridad o combinación), pero cuya base primaria en la determinación de la posición es el GNSS.

- 1) Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).
- 2) Sistema de navegación inercial (INS) o Sistema de referencia inercial (IRS), con actualización automática de posición desde un equipo de navegación idóneo basado en radio.
- 3) Equipo radiotelemétrico (DME) que entregue mediciones desde 2 o más estaciones en tierra (DME/DME)

Nota.- Dependiendo de la infraestructura del DME, un explotador puede utilizar la actualización de posición DME/DME como medio de reversión durante una aproximación o aproximación frustrada. Esta función debe ser evaluada caso por caso y ser aprobada en el nivel operacional.

6.2 Navegación vertical (VNAV).-

- a) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en la base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en ángulos de trayectoria vertical (VPA) cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido de la trayectoria de navegación vertical.

Nota.- La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del FD o AP.

7. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE

7.1 El explotador debe establecer y disponer de una lista de configuración que detalle los componentes y equipos a ser utilizados para las operaciones RNP AR APCH.

7.2 La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM y los métodos de mitigación operacional disponibles. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el explotador solicite operar.

7.3 Los detalles de los equipos y su utilización de acuerdo con la característica o características de cada aproximación se describen en los apéndices correspondientes de esta CA.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

9.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP AR APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) la aprobación operacional a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

9.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave

cumple con los requisitos aplicables de RNP AR APCH y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

9.3 Un explotador que ha obtenido una aprobación operacional podrá realizar las operaciones RNP AR APCH de la misma manera que un explotador que ha sido autorizado a realizar operaciones ILS de CAT II y III.

9.4 Antes de presentar la solicitud, los fabricantes y explotadores deberán revisar todos los requisitos de performance. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

9.5 En el Apéndice 1 de esta CA se establecen las características de los procedimientos RNP AR APCH que deben ser tomadas en cuenta por los explotadores cuando realizan este tipo de operaciones.

9.6 Para obtener la aprobación operacional, los explotadores deberán cumplir con los requisitos de los Apéndices 2 al 6 de esta CA.

9.7 El Apéndice 7 resume la lista de los requisitos que se requieren para obtener una autorización RNP AR APCH, esta lista incluye los documentos a ser remitidos con la solicitud.

9.8 El Apéndice 8 presenta una guía resumida sobre el proceso de aprobación para obtener una autorización RNP AR APCH.

9.9 El Apéndice 9 provee orientación respecto a la Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

9.1 Documentación de calificación de la aeronave

a) Teniendo en cuenta los requisitos particulares de las operaciones RNP AR APCH y la necesidad de desarrollar procedimientos para la tripulación de vuelo que son específicos para cada aeronave y sistema de navegación, los explotadores deberán presentar la documentación de calificación de las aeronaves que cumpla con el Apéndice 2 de esta CA. Esta documentación deberá identificar las capacidades opcionales (p. ej., tramos RF y aproximaciones frustradas RNP), la capacidad RNP de cada configuración de aeronave y las características que pueden aliviar la necesidad para las mitigaciones operacionales. Esta documentación también deberá definir los procedimientos recomendados para realizar el mantenimiento de las aeronaves RNP.

9.2 Admisibilidad de la aeronave.-

a) *Para aeronaves nuevas.*- la documentación de calificación de la aeronave puede ser aprobada por la AAC como parte de un proyecto de certificación de una aeronave que estará reflejada en el AFM y en los documentos relacionados.

b) *Para aeronaves en servicio.*- El explotador deberá remitir los datos sobre la calificación de las aeronaves a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o equivalentes). Estos organismos, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP AR APCH. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

9.3 Modificación de la aeronave.-

a) Si cualquier sistema requerido para operaciones RNP AR APCH es instalado o modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la instalación o modificación de la aeronave debe ser aprobada.

b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional que esté sustentada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave actualizada.

10. APROBACIÓN OPERACIONAL

10.1 Para obtener la autorización RNP AR APCH, el explotador debe cumplir con los criterios de este párrafo y del Apéndice 7 – Requisitos para obtener la autorización RNP AR APCH.

10.2 Documentación operacional RNP AR APCH.-

- a) El explotador presentará documentación operacional para las operaciones RNP AR APCH de acuerdo con los siguientes apéndices de esta CA: Apéndice 3 – Programa de validación de datos de navegación; Apéndice 4 – Consideraciones operacionales; Apéndice 5 – Programas de instrucción y Apéndice 6 – Programas de monitoreo RNP.
- b) *Para aeronaves nuevas.-* La documentación operacional RNP AR APCH presentada por el explotador será aceptada por el organismo pertinente de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves u organismo de estándares de vuelo o equivalentes).
- c) *Para aeronaves en servicio.-* El explotador deberá remitir la documentación operacional RNP AR APCH a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves u organismo de estándares de vuelo o equivalentes). Estos organismos, según corresponda, aceptarán la documentación operacional para las operaciones RNP AR APCH. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

10.3 Aprobación del explotador

- a) Los explotadores LAR 91, 121 y 135 deberán presentar al organismo de estándares de vuelo o equivalente, evidencia de cumplimiento respecto a la documentación operacional y de calificación de la aeronave aceptada por la AAC, según lo descrito en el Anexo 7 de esta CA. Esta documentación indicará cumplimiento con los Apéndices 2 al 9 y será específica para el equipo de la aeronave y procedimientos. Una vez que el explotador ha satisfecho los requisitos de esta CA o equivalente, la AAC emitirá las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) para explotadores LAR 121 o 135 o una carta de autorización (LOA) para explotadores LAR 91, autorizando las operaciones RNP AR APCH.
- b) **Autorización provisional.-**
 - 1) El explotador será autorizado a conducir operaciones RNP AR APCH utilizando mínimos asociados con RNP 0.3 durante los primeros 90 días de operación o el tiempo que estipule la AAC y por lo menos en las primeras 100 aproximaciones en cada tipo de aeronave.
 - 2) Para aproximaciones sin línea de mínimos asociados con RNP 0.3 (mínimos menores a 0.3), el procedimiento deberá ser realizado en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).
 - 3) La autorización provisional será retirada después que el explotador ha completado el período de tiempo aplicable y el número de aproximaciones requeridas y una vez que la AAC haya revisado los reportes del Programa de monitoreo RNP AR APCH.

***Nota 1.-** Los Explotadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH equivalentes pueden recibir créditos para reducir los requerimientos de la autorización provisional.*

***Nota 2.-** Los explotadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH que soliciten operar sistemas o aeronaves nuevas o modificadas, variantes del tipo de aeronave o diferentes tipos de aeronaves con procedimientos e interfaz idénticos de la tripulación, pueden utilizar períodos y aproximaciones reducidas de la autorización provisional (p. ej., períodos menores a 90 días y aproximaciones menores a 100), según determine la AAC.*

***Nota 3.-** En situaciones particulares donde el cumplimiento de 100 aproximaciones exitosas podrían durar un largo período de tiempo debido a factores tales como un número pequeño de aeronaves en la flota, oportunidades limitadas para utilizar aeródromos con los procedimientos apropiados y cuando un nivel equivalente de confiabilidad puede ser obtenido, se puede considerar, caso por caso, una reducción en el número requerido de aproximaciones.*

- c) **Autorización final.-**

- 1) La AAC emitirá las OpSpecs o la LOA autorizando la utilización de los mínimos más bajos aplicables después de que los explotadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la AAC según lo establecido en el Párrafo b) anterior.

APÉNDICE 1

PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL RNP AR APCH

1. INTRODUCCIÓN

- a) El Doc 9905 de OACI - *Manual de diseño de procedimientos RNP con autorización obligatoria (RNP AR)*, proporciona los criterios para el diseño de los procedimientos RNP AR APCH.
- b) Este apéndice provee un sumario de las características claves de los procedimientos de aproximación e introduce los tipos de operaciones de aproximación RNP.

2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS APROXIMACIONES RNP AR APCH

- a) **Valor RNP.**- Cada línea de mínimos publicada tiene un valor RNP asociado, p. ej, RNP 0.3 o RNP 0.15. Un valor RNP mínimo es documentado como parte de una autorización RNP AR APCH para cada explotador y éste puede variar dependiendo de la configuración de la aeronave o procedimientos operacionales (p. ej., GPS inoperativo, utilización de FD con o sin AP).
- b) **Procedimientos que incluyen tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (RF legs).**- Algunos procedimientos RNP tienen trayectorias curvas, referidas como *tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramos RF o RF legs)*. Debido a que no todas las aeronaves tienen la capacidad para volar este tipo de tramos, los pilotos son responsables de conocer si ellos pueden realizar un procedimiento RNP AR APCH con un tramo RF. Los requerimientos RNP para los tramos RF serán indicados en la sección notas de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC) o en el punto de referencia de aproximación inicial (IAF) aplicable.
- c) **Aproximaciones frustradas que requieren valores RNP menores que 1.0.**- En localizaciones designadas, el espacio aéreo o el área de obstáculos requerirá una capacidad RNP menor que 1.0 durante una aproximación frustrada desde cualquier sitio del procedimiento. La confiabilidad del sistema de navegación debe ser muy alta en estas localizaciones. Operar en estas aproximaciones normalmente requerirán equipo redundante, debido a que ningún punto único de falla (single point of failure) puede causar pérdida de la capacidad RNP.
- d) **Velocidades o pendientes ascensionales que no son estándar.**- Los procedimientos RNP AR APCH son desarrollados en base a velocidades de aproximación estándar y con una pendiente ascensional de 200 ft/NM en la aproximación frustrada. Cualquier excepción a esos estándares serán indicados en el procedimiento de la aproximación y el explotador se asegurará que pueda cumplir con cualquiera de las limitaciones publicadas antes de conducir la operación.
- e) **Limites de temperatura.**-
 - 1) Los límites altos y bajos de temperatura son identificados en los procedimientos RNP AR APCH para las aeronaves que utilizan navegación vertical barométrica (baro-VNAV) sin compensación de temperatura en la aproximación.
 - 2) Las aeronaves que utilizan baro-VNAV con compensación de temperatura o las aeronaves que utilizan un medio alternativo de guía vertical (p. ej., SBAS) pueden ignorar las restricciones de temperatura.
 - 3) En virtud que los límites de temperatura establecidos en las cartas son evaluados únicamente para el franqueamiento de obstáculos en el segmento de aproximación final y considerando que la compensación de la temperatura afecta solamente la guía vertical, el piloto puede tener la necesidad de ajustar la altitud mínima en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la altitud/altura de decisión (DA/H)).

Nota 1.- La temperatura afecta a la altitud indicada. El efecto es similar a tener cambios de presión alta y baja pero no tan significantes como dichos cambios. Cuando la temperatura es más alta que la estándar (ISA), la aeronave estará volando por encima de la altitud indicada. Cuando la temperatura es menor que la estándar, la aeronave estará volando por debajo de la altitud indicada en el altímetro. Para información adicional, refiérase a los errores del altímetro en el manual de

información aeronáutica (AIM).

Nota 2.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 3.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

- f) **Tamaño de la aeronave.-** Los mínimos a ser obtenidos pueden depender del tamaño de la aeronave. Los aviones grandes pueden requerir mínimos más altos debido a la altura del tren de aterrizaje y/o a la envergadura de la aeronave. Cuando sea apropiado se anotará en las cartas de procedimientos RNP AR APCH las restricciones aplicables al tamaño de las aeronaves.

APÉNDICE 2

CALIFICACIÓN DE LA AERONAVE

1. INTRODUCCIÓN

- a) Este apéndice describe la performance de la aeronave y el criterio funcional para que una aeronave pueda ser calificada para operaciones RNP AR APCH.
- b) Los solicitantes pueden establecer cumplimiento con este apéndice en base a la certificación de tipo o certificación de tipo suplementaria y documentar dicho cumplimiento en el AFM (suplemento).
- c) Un explotador de una aeronave previamente certificada puede documentar cumplimiento con este criterio de calificación de aeronave sin un proyecto nuevo de aeronavegabilidad (p. ej., sin un cambio en el AFM) y debe comunicar a la División de certificación de aeronaves o equivalente de cualquier nuevo performance no cubierto por la aprobación original de aeronavegabilidad.
- d) El AFM u otra evidencia de calificación de la aeronave deberá indicar los procedimientos normales y no normales de la tripulación de vuelo, las respuestas a las alertas de fallas y cualquier otra limitación, incluyendo información relacionada sobre los modos de operación requeridos para volar un procedimiento RNP AR APCH.
- e) Además de la guía específica RNP AR APCH presentada en esta CA, la aeronave debe cumplir con la AC 20-129 – Airworthiness approval of vertical navigation (VNAV) systems for use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska y, ya sea, con la AC 20-130 () – Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors o la AC 20-138 () – Airworthiness approval of NAVSTAR Global Positioning System (GPS) for use as a VFR and IFR supplemental navigation system o documentos equivalentes.

2. REQUERIMIENTOS DE PERFORMANCE

Este párrafo define los requerimientos de performance general para la calificación de la aeronave. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice proveen material guía sobre los métodos aceptables de cumplimiento para satisfacer dichos requerimientos.

- a) **Definición de la trayectoria.-** La performance de la aeronave es evaluada alrededor de la trayectoria definida por el procedimiento publicado y por la Sección 3.2 del documento RTCA/DO.236B. Todas las trayectorias de vuelo utilizadas en conjunto con el segmento de aproximación final serán definidas por el ángulo de trayectoria de vuelo (VPA) (RTCA/DO-236B, Sección 3.2.8.4.3) como una línea recta que emana hacia un punto de referencia y altitud.
- b) **Precisión lateral.-** Toda aeronave que realice procedimientos RNP AR APCH debe tener un error de navegación perpendicular a la derrota de vuelo no mayor que el valor de precisión aplicable (0.1 NM a 0.3 NM) por el 95% del tiempo de vuelo. Este error incluye el error de posición, el error técnico de vuelo (FTE), el error de definición de trayectoria (PDE) y el error del sistema de presentación en pantalla. Además, el error de posición a lo largo de la trayectoria de vuelo no debe ser mayor que el valor de precisión aplicable para el 95 % del tiempo de vuelo.
- c) **Precisión vertical.-** El error del sistema vertical incluye el error del altímetro (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático (lapse rates) de la atmósfera tipo internacional (ISA)), el efecto del error a lo largo de la trayectoria de vuelo, el error de cálculo del sistema y el error técnico de vuelo. El 99.7% del error del sistema en la dirección vertical no debe ser menor que (en pies):

$$\sqrt{((6076.115)(1.225)\mathbf{RNP} \cdot \tan \theta)^2 + (60 \tan \theta)^2 + 75^2 + ((-8.8 \cdot 10^{-8})(\mathbf{h} + \Delta \mathbf{h})^2 + (6.5 \cdot 10^{-3})(\mathbf{h} + \Delta \mathbf{h}) + 50)^2}$$

θ es el ángulo de trayectoria de la navegación vertical, h es la altura de la estación de reporte altimétrico local y Δh es la altura de la aeronave sobre la estación de reporte.

- d) **Confinamiento del espacio aéreo.-** Las aproximaciones RNP AR APCH son publicadas como aproximaciones basadas en la performance, por lo tanto éstas no requieren ningún procedimiento o tecnología específica, sino por el contrario requieren un nivel de performance.
- 1) **Aeronaves RNP y baro-VNAV.-** Esta CA provee métodos aceptables de cumplimiento para aeronaves que utilizan un sistema RNP basado principalmente en GNSS y un sistema de navegación vertical (VNAV) basado en un altímetro barométrico. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice en conjunto con la guía establecida en los Apéndices 3 y 4 describen un método aceptable de cumplimiento para obtener la performance de navegación requerida. Las aeronaves y los procedimientos que cumplen con estos párrafos y apéndices proveen el requisito de confinamiento del espacio aéreo.
 - 2) **Otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos.-** Para otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos, la probabilidad de que la aeronave salga de los límites lateral y vertical del volumen de franqueamiento de obstáculos no debe exceder 10^{-7} por aproximación (Doc 9905 - *Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR)*), incluyendo la aproximación y la aproximación frustrada. Este requerimiento puede ser satisfecho por una evaluación de seguridad operacional, aplicando:
 - ✓ métodos numéricos cuantitativos apropiados;
 - ✓ consideraciones y mitigaciones cualitativas operacionales y de procedimientos; o
 - ✓ Una combinación apropiada de ambos métodos cuantitativo y cualitativo.
- Nota 1.- Este requerimiento aplica a la probabilidad total de excursiones fuera del volumen de franqueamiento de obstáculos, incluyendo eventos causados por condiciones latentes (integridad) y por condiciones detectadas (continuidad) si la aeronave no permanece dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos después de que la falla es anunciada. El límite de control de la alerta, el estado latente de la alerta, el tiempo de reacción de la tripulación y la respuesta de la aeronave deberán ser considerados cuando se asegure que la aeronave no saldrá del volumen de franqueamiento de obstáculos. El requerimiento aplica a un solo procedimiento, considerando el tiempo de exposición de la operación y la geometría de la radioayuda (NAVAID) y el performance de navegación disponible para cada aproximación publicada.*
- Nota 2.- Este requerimiento de confinamiento se deriva del requerimiento operacional y es en particular diferente que el requerimiento especificado en el Documento RTCA/DO-236B. El requerimiento del Documento RTCA/DO-236B fue desarrollado para facilitar el diseño del espacio aéreo y no equivale directamente al franqueamiento de obstáculos.*
- e) **Control del sistema.-** Un componente crítico de la RNP en la aproximación, es la habilidad del sistema de navegación de la aeronave para controlar su performance de navegación obtenido e identificar para la tripulación de vuelo si el requerimiento operacional está o no está siendo cumplido durante la operación.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES RNP AR APCH

- a) **Sensores de navegación.-** Esta sección identifica las características particulares de los sensores de navegación dentro del contexto de las operaciones RNP AR APCH.
- 1) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).-**
 - (a) El sensor debe cumplir con los criterios de la AC 20-138 () de la FAA. Para los sistemas que satisfacen esta AC, las siguientes precisiones del sensor pueden ser utilizadas en el análisis total de la precisión del sistema sin ninguna justificación adicional:
 - (1) que la precisión del sensor GPS sea mejor que 36 m (95%); y
 - (2) que la precisión del sensor GPS con aumentación (GBAS o SBAS) sea mejor que 2 m (95%).
 - (b) En el evento de una falla latente del satélite GPS y de una geometría marginal de dicho satélite (p. ej., límite de integridad horizontal (HIL) igual al límite de alerta

horizontal (HAL)), la probabilidad que la aeronave permanezca dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos utilizado para evaluar el procedimiento debe ser mayor a 95% (tanto lateralmente como verticalmente).

Nota.- Los sensores basados en GNSS producen un HIL, también conocido como nivel de protección horizontal (HPL) (Véase la AC 20-138A, Apéndice 1 y el documento RTCA/DO-229C para una explicación de estos términos). El HIL es una medida del error estimado de posición asumiendo que una falla latente esté presente. En lugar de realizar un análisis detallado de los efectos de las fallas latentes en el error total del sistema, un método aceptable de cumplimiento para los sistemas basados en GNSS es asegurarse que el HIL permanezca dos veces menor que la precisión de la navegación, menos el 95% del error técnico de vuelo (FTE), durante las operaciones RNP AR APCH.

- 2) **Sistema de referencia inercial (IRS).**- Un IRS debe satisfacer los criterios del Apéndice G del LAR 121 o del Apéndice G de la Parte 121 del 14 CFR de los Estados Unidos o equivalentes. Mientras que el Apéndice G define el requerimiento de una razón de deriva de 2 NM por hora (95%) para vuelos de hasta 10 horas, esta razón puede no ser aplicable a un sistema RNP después que se ha perdido la actualización de la posición. Se asume que los sistemas que han demostrado cumplimiento con el Apéndice G del LAR 121 tienen una razón de deriva inicial de 8 NM/hora por los primeros 30 minutos (95%), sin ninguna justificación adicional. Los fabricantes de aeronaves y solicitantes pueden demostrar performance inercial mejorado de acuerdo con los métodos descritos en el Apéndice 1 o 2 de la Orden 8400.12A de la FAA.

Nota.- Soluciones de posición GPS/INS integradas reducen la razón de degradación después de la pérdida de la actualización de la posición. Para GPS/IRUs acoplados, el Apéndice R del documento RTCA/DO-229C provee guía adicional.

- 3) **Equipo radiotelemétrico (DME).**- La iniciación de todos los procedimientos RNP AR APCH se basa en la actualización del GNSS. Excepto cuando se indique específicamente en un procedimiento como “no autorizado” el uso del DME, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación y la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. El fabricante y el explotador deberán identificar cualquier limitación en la infraestructura del DME o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.
- 4) **Radiofaro omnidireccional VHF (VOR).**- Para la implementación inicial de las operaciones RNP AR APCH, el sistema RNP puede no utilizar la actualización VOR. El fabricante y el explotador deberán identificar cualquier restricción en la infraestructura del VOR o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.

Nota.- Este requerimiento no implica que deba existir una capacidad en el equipo siempre que exista un método de inhibir la actualización del VOR. Dicho requerimiento puede ser satisfecho, ya sea, mediante un procedimiento que permita a la tripulación de vuelo inhibir la actualización de VOR o ejecutando una aproximación frustrada si el sistema revierte a una actualización VOR.

- 5) **Sistemas multisensor.**- Para los sistemas multisensor debe existir una reversión automática a un sensor alterno RNAV si falla el sensor primario RNAV. No se requiere una reversión automática de un sistema multisensor a otro sistema multisensor.
- 6) **Error del sistema altimétrico.**- El 99.7% del error del sistema altimétrico para cada aeronave (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático de la atmósfera tipo internacional) debe ser menor o igual a lo siguiente con la aeronave en configuración de aproximación:

$$ASE = -8.8 \cdot 10^{-8} \cdot H^2 + 6.5 \cdot 10^{-3} \cdot H + 50$$

Donde H es la altitud verdadera de la aeronave

- 7) **Sistemas de compensación de temperatura.**- Los sistemas que proveen correcciones basadas en temperatura a la guía VNAV barométrica, deben cumplir con el Apéndice H.2 del documento RTCA/DO-236. Esto aplica al segmento de aproximación final. El cumplimiento de este requisito deberá ser documentado para permitir al explotador realizar aproximaciones RNP AR APCH cuando la temperatura real está por encima o por debajo del límite del diseño del procedimiento publicado. El Apéndice H.2 también provee orientación en aspectos

operacionales asociados con los sistemas de compensación de la temperatura, tales como, la interceptación de trayectorias compensadas desde altitudes de procedimientos no compensadas.

b) **Definición de la trayectoria y planeamiento de vuelo.-**

- 1) **Mantenimiento de derrotas y tramos de transición.-** La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con las siguientes trayectorias:
 - (a) una línea geodésica entre dos puntos de referencia;
 - (b) una trayectoria directa hasta un punto de referencia;
 - (c) una derrota específica hasta un punto de referencia, definido por un rumbo; y
 - (d) una derrota específica hasta una altitud.

Nota 1.- Los estándares para estas trayectorias pueden ser encontrados en los documentos EUROCAE ED-75 / RTCA DO-236B y en la Especificación ARINC 424 – Base de datos de navegación. Estos estándares se refieren a dichas trayectorias como terminaciones de trayectoria: Derrota hasta punto de referencia/track to a fix (TF), Directo a punto de referencia/Direct to a fix (DF), Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitud (FA). También ciertos procedimientos requieren tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix (RF) leg según lo descrito en el Párrafo 4 de este apéndice. Los documentos EUROCAE ED-75A/RTCA DO-236B y ED-77/DO-201A, describen la aplicación de esas trayectorias en más detalle.

Nota 2.- Los sistemas de navegación pueden acomodar otras terminaciones de trayectoria ARINC 424 (p. ej., rumbo de aeronave hasta una terminación manual/heading to a manual termination (VM). Los procedimientos de aproximación frustrada pueden utilizar estos tipos de trayectorias cuando no existen requerimientos para un confinamiento RNP.

- 2) **Puntos de referencia de paso (fly-by) y de sobrevuelo (flyover).-** El sistema de navegación de la aeronave debe tener la capacidad de ejecutar puntos de referencia de paso y puntos de referencia de sobrevuelo. Para virajes de paso, el sistema de navegación debe limitar la definición de la trayectoria dentro del área de transición teórica definida en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B bajo las condiciones de viento identificadas en el Doc 9905 de OACI. El viraje de sobrevuelo no es compatible con las derrotas de vuelo RNP y solamente será utilizado cuando no hay un requerimiento de trayectorias repetitivas.
- 3) **Error de resolución del punto de recorrido (waypoint).-** La base de datos de navegación debe proveer suficiente resolución de información para asegurar que el sistema de navegación obtenga la precisión requerida. El error de resolución de un punto de recorrido debe ser menor o igual a 60 ft, incluyendo la resolución del almacenamiento de datos y la resolución de cálculo del sistema RNP utilizado internamente para la construcción de los puntos de recorridos del plan de vuelo. La base de datos de navegación debe contener ángulos verticales (ángulos de trayectoria de vuelo) almacenados a una resolución de cientos en un grado, con una resolución de cálculo tal que la trayectoria de definición del sistema esté dentro de 5 ft de la trayectoria publicada.
- 4) **Capacidad de la función “directo a”/“direct to”.-** El sistema de navegación debe tener la función “directo a” para que la tripulación de vuelo pueda activarla en cualquier momento. Esta función debe estar disponible para cualquier punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de generar una trayectoria geodésica “hacia” (to) el punto de referencia designado, sin virajes y sin demoras indebidas.
- 5) **Capacidad para definir una trayectoria vertical.-** El sistema de navegación debe ser capaz de definir una trayectoria vertical para un ángulo de trayectoria de vuelo hasta un punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de especificar una trayectoria vertical entre las limitaciones de altitud de dos puntos de referencia del plan de vuelo. Las limitaciones de altitud de los puntos de referencia deben estar definidas como una de las siguientes:
 - (a) una limitación de altitud A o POR ENCIMA DE / AT or ABOVE (por ejemplo, 2400A,

puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

- (b) una limitación de altitud A o POR DEBAJO DE / AT or BELOW (por ejemplo, 4800B, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);
- (c) una limitación de altitud A / AT (por ejemplo 5200); o
- (d) una limitación de altitud tipo VENTANA / WINDOW (por ejemplo 2400A3400B).

Nota.- Para los procedimientos RNP AR APCH, cualquier segmento con una trayectoria publicada definirá esa trayectoria en base a un ángulo hasta el punto de referencia y altitud.

- 6) **Altitudes y/o velocidades.-** Las altitudes y velocidades asociadas con los procedimientos publicados deben ser extraídas de la base de datos de navegación.
 - 7) **Construcción de una trayectoria.-** El sistema debe ser capaz de construir una trayectoria para proveer guía desde una posición actual hasta un punto de referencia limitado.
 - 8) **Capacidad para cargar procedimientos desde la base de datos de navegación.-** El sistema de navegación debe tener la capacidad para cargar el procedimiento o los procedimientos completos en el sistema RNP, desde una base de datos de a bordo. Esto incluye la aproximación (incluyendo un ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de la aproximación para el aeródromo y pista seleccionada.
 - 9) **Medios para recuperar y presentar los datos de navegación.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad para que la tripulación de vuelo verifique los procedimientos a ser volados mediante la revisión de los datos almacenados en la base de datos de navegación de a bordo. Esto incluye la habilidad para revisar los datos de los puntos de recorrido individuales y de las radioayudas.
 - 10) **Variación magnética.-** Para trayectorias definidas por un rumbo (terminaciones de trayectoria: Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitud (FA)), el sistema de navegación debe utilizar el valor de la variación magnética para el procedimiento cargado en la base de datos de navegación.
 - 11) **Cambios en el valor RNP.-** Los cambios a valores RNP menores deben ser completados en el punto de referencia que define el tramo con el valor RNP más bajo. Se debe identificar cualquier procedimiento operacional necesario para esto.
 - 12) **Secuencia automática de tramos.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad de pasar automáticamente al próximo tramo y presentar la secuencia a la tripulación de vuelo de una manera que sea rápidamente visible.
 - 13) **Presentación de las limitaciones de altitud.-** El piloto debe disponer de una presentación de las limitaciones de altitud asociadas con los puntos de referencia del plan de vuelo. Si existe un procedimiento particular en la base de datos de navegación con un ángulo de la trayectoria de vuelo asociado con cualquier tramo del plan de vuelo, el equipo debe presentar el ángulo de la trayectoria de vuelo para ese tramo.
- c) **Demostración de la performance de dirección de la trayectoria.-** Cuando la demostración RNP incluya una demostración de la performance de dirección de la trayectoria (error técnico de vuelo), el solicitante debe completar dicha demostración de acuerdo con los Párrafos 5.19.2.2 y 5.19.3.1 de la AC 120-29A de la FAA.
- d) **Presentaciones en pantalla.-**
- 1) **Presentación continua de la desviación.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, en los instrumentos de vuelo primarios de navegación, la posición de la aeronave relativa a la trayectoria RNP definida (tanto la desviación lateral como vertical). La presentación debe permitir al piloto

distinguir rápidamente si la desviación perpendicular a la derrota de vuelo excede la precisión de navegación (o un valor menor) o si la desviación vertical excede 75 ft (o un valor menor).

Es recomendable que una presentación de desviación no numérica graduada apropiadamente (p. ej., el indicador de desviación lateral o el indicador de desviación vertical) esté localizada en el campo primario de visión del piloto. Un indicador de desviación de rumbo (CDI) de escala fija es aceptable siempre que el CDI demuestre una graduación y sensibilidad apropiadas para la operación y precisión de navegación prevista. Con un CDI graduable, la escala debería ser obtenida desde la selección del RNP y no requiere una selección separada de la escala del CDI. Los límites de alerta y de anuncio también deben corresponder con los valores de la escala. Si el equipo utiliza una precisión de navegación preestablecida para describir el modo operacional (p. ej., en ruta, área terminal y aproximación), entonces la presentación del modo operacional es un método aceptable desde el cual la tripulación de vuelo puede obtener la sensibilidad de la escala del CDI.

Normalmente, no se considera aceptable para el control de desviación, una presentación numérica de desviación o la presentación de un gráfico en un mapa sin un indicador de desviación que esté apropiadamente reglado. La utilización de una presentación numérica o de un mapa puede ser posible dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo, las características de la presentación en pantalla y los procedimientos y la instrucción de la tripulación de vuelo. Adicionalmente, es necesario impartir instrucción inicial y entrenamiento periódico o experiencia en línea a la tripulación de vuelo, sin embargo, esta solución aumenta la carga de trabajo de la tripulación durante la aproximación e impone costos adicionales al explotador debido a los requerimientos de instrucción.

- 2) **Identificación del punto de recorrido activo (to).**- El sistema de navegación debe proveer una presentación que identifique el punto de recorrido activo, ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y rápidamente accesible a la tripulación de vuelo.
- 3) **Presentación de distancia y rumbo.**- El sistema de navegación debe proveer una presentación de la distancia y del rumbo hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una página de rápido acceso en la pantalla de control (CDU) que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.
- 4) **Presentación de la velocidad respecto al suelo (GS) y la hora.**- El sistema de navegación debe proveer la presentación de la velocidad respecto al suelo y la hora hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una página de rápido acceso en la CDU que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.
- 5) **Presentación hacia/desde (to/from) en el punto de referencia activo.**- El sistema de navegación debe proveer la presentación hacia/desde (to/from) en el campo de visión primario del piloto.
- 6) **Presentación de la derrota deseada.**- El sistema de navegación debe tener la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, la derrota deseada RNP. La pantalla de presentación debe estar en los instrumentos primarios de vuelo para la navegación de la aeronave.
- 7) **Presentación de la derrota de la aeronave.**- El sistema de navegación debe proveer una presentación de la derrota real de la aeronave (o el error del ángulo de derrota), ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y fácilmente accesible a la tripulación de vuelo.
- 8) **Anuncios de fallas.**- La aeronave debe proveer un medio para anunciar las fallas de cualquier componente del sistema RNP, incluyendo los sensores de navegación. Los anuncios deben ser visibles al piloto y localizados en el campo de visión primaria del piloto.
- 9) **Selector de curso esclavo.**- El sistema de navegación debe proveer un selector de curso

que automáticamente sea esclavizado a la trayectoria RNP calculada.

- 10) **Presentación de trayectoria RNP.-** Cuando la tripulación mínima es de dos pilotos, el sistema de navegación debe proveer un medio que sea fácilmente visible para que el piloto que monitorea la aeronave verifique la trayectoria RNP definida y la posición de la aeronave en relación a dicha trayectoria.
- 11) **Presentación de distancia a recorrer (distance to go).-** El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia a recorrer hacia cualquier punto de recorrido seleccionado por la tripulación de vuelo.
- 12) **Presentación de distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.-** El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.
- 13) **Presentación de desviación.** El sistema de navegación debe proveer una presentación numérica de la desviación vertical con una resolución de 10 ft o menor y una desviación lateral con una resolución de 0.01 NM o menor.
- 14) **Presentación de altitud barométrica.-** La aeronave debe presentar la altitud barométrica desde dos fuentes barométricas independientes, una en cada campo de visión primario de cada piloto.

Nota.- Esta presentación apoya la verificación cruzada operacional de las fuentes de altitud. Si las fuentes de altitud de la aeronave son automáticamente comparadas, los datos de salida de las fuentes altimétricas independientes, incluyendo los sistemas independientes de presión de aire estático de la aeronave, deben ser analizados para asegurar que ellas pueden proveer una alerta en el campo de visión primario del piloto cuando las desviaciones exceden de 75 ft. Tal función de comparación de monitoreo deberá ser documentada de tal manera que ésta pueda eliminar la necesidad de una mitigación operacional.

- 15) **Presentación de sensores activos.-** La aeronave debe presentar el sensor o los sensores de navegación en uso. Se recomienda que esta presentación sea provista en el campo de visión primario del piloto.

Nota.- Esta presentación es utilizada para apoyar los procedimientos operacionales de contingencia. Si tal presentación no es provista en el campo de visión primaria del piloto, los procedimientos de la tripulación pueden mitigar la necesidad de disponer de esta presentación si se determina que la carga de trabajo es aceptable.

- e) **Aseguramiento del diseño.-** El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla mayor respecto a una presentación falsa de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH.

Nota.- La presentación de guía vertical o lateral RNP falsa es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave) para las aproximaciones RNP AR APCH con un valor RNP menor que 0.3. Los sistemas designados como consistentes con este efecto deberían ser documentados debido a que pueden eliminar la necesidad de algunas mitigaciones operacionales para la aeronave.

- f) **Base de datos de navegación. –**

- 1) **Base de datos de navegación.-** El sistema de navegación de la aeronave debe utilizar una base de datos de navegación la cual pueda:

- (a) recibir actualizaciones de acuerdo con el ciclo AIRAC; y
- (b) permitir recuperar y cargar los procedimientos RNP AR APCH dentro del sistema RNP.

- 2) **Protección de la base de datos.-** La base de datos de navegación de a bordo debe ser protegida contra la modificación de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo.

Nota.- Cuando un procedimiento es cargado desde la base de datos, el sistema RNP debe volar el procedimiento publicado. Esto no impide que la tripulación de vuelo tenga los medios para modificar un procedimiento o una ruta que ha sido cargada dentro del sistema RNP. Sin embargo, los procedimientos almacenados en la base de datos de navegación no deben ser modificados y deben permanecer intactos dentro de la base de datos de navegación para referencia y utilización futura.

- 3) **Presentación del período de validez.-** La aeronave debe proveer un medio para presentar el período de validez de la base de datos de navegación de a bordo a la tripulación de vuelo.

4. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES RNP AR APCH CON TRAMOS RF

Esta sección define requerimientos adicionales para realizar aproximaciones con tramos RF. El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si esta capacidad ha sido provista o no.

- a) El sistema de navegación debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con los tramos RF entre dos puntos de referencia.
- b) La aeronave debe tener un mapa electrónico de presentación del procedimiento seleccionado.
- c) El FMC, el sistema director de vuelo y el piloto automático deben ser capaces de comandar un ángulo de inclinación lateral de 25° por encima de 400 ft sobre el nivel del suelo (AGL) y hasta 8° por debajo de 400 ft AGL.
- d) Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación del interruptor de despegue/maniobra de motor y al aire (TOGA) o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF.

5. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES CON RNP MENOR QUE 0.3

El AFM o la guía de calificación de la aeronave debe identificar si la capacidad para realizar aproximaciones con RNP menor que 0.3 es provista o no para cada configuración de aeronave (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos directores de vuelo).

- a) **Punto único de falla (single point of failure).**- Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía compatible con el valor RNP de la aproximación. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:
 - 1) dos sensores GNSS;
 - 2) dos FMS;
 - 3) dos sistemas de información de aire;
 - 4) dos AP; y
 - 5) una unidad de referencia inercial (IRU).
- b) **Aseguramiento del diseño.**- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación.

Nota.- La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 0.3. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.

- c) **Guía durante la maniobra de motor y al aire.**- Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes requerimientos son aplicables:
 - 1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1° de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.
 - 2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar

LNAV) a 400 ft AGL.

- d) **Pérdida del GNSS.-** Después de iniciar una maniobra de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

6. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES FRUSTRADAS CON RNP MENOR QUE 1.0

El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si la aeronave puede o no lograr un valor RNP menor que 1.0 cuando ejecuta una aproximación frustrada. El AFM o la guía de calificación de la aeronave también deberá especificar la configuración de la aeronave o el modo de operación necesario para obtener valores RNP menores que 1.0 (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos FD).

- a) **Punto único de falla.-** Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía correspondiente con un valor RNP asociado con un procedimiento de aproximación frustrada. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:

- 1) dos sensores GNSS;
- 2) dos FMS;
- 3) dos sistemas de información de aire;
- 4) dos AP; y
- 5) un IRU.

- b) **Aseguramiento del diseño.-** El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación frustrada.

Nota.- La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 1.0. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.

- c) **Guía durante la maniobra de motor y al aire.-** Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes requerimientos son aplicables:

- 1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1° de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.
- 2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar LNAV) a 400 ft AGL.

- d) **Pérdida del GNSS.-** Después de iniciar un procedimiento de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

APÉNDICE 3

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación RNP AR APCH. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones RNP AR APCH.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

- a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El explotador debe validar cada procedimiento RNP AR APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) Una vez que el procedimiento es validado, debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Cada vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de

aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP AR APCH es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos RNP AR APCH con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 4

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

1. GENERALIDADES

Este apéndice provee orientación sobre la ejecución de las operaciones de aproximación RNP AR APCH. Además de las directrices de este apéndice, el explotador se asegurará que cumple de manera continua con los procedimientos generales de operación RNP AR APCH y verifica los avisos a los aviadores (NOTAMS), la disponibilidad de las NAVAIDS, la aeronavegabilidad de los sistemas de la aeronave y la calificación de las tripulaciones de vuelo.

2. CONSIDERACIONES DURANTE EL PREVUELO

- a) **Lista de equipo mínimo (MEL).**- La MEL de los explotadores deberá ser desarrollada o revisada para indicar los requerimientos de equipo para las aproximaciones instrumentales RNP AR APCH. Orientación sobre estos requerimientos de equipo se encuentra disponible en los documentos del fabricante de la aeronave. El equipo requerido puede depender de la precisión de la navegación prevista y si la aproximación frustrada requiere o no un valor RNP menor que 1.0. Por ejemplo, el GNSS y el AP son normalmente requeridos para una precisión de navegación pequeña. Habitualmente se requiere equipo dual para aproximaciones cuando se utiliza una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o cuando la aproximación frustrada tiene un valor RNP menor que 1.0. Un sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno (EGPWS/TAWS) operable es requerido para todos los procedimientos RNP AR APCH. Es recomendable que el EGPWS/TAWS utilice altitud que sea compensada por los efectos de presión y temperatura locales (p. ej., altitud GNSS y barométrica corregida) y que incluya datos sobre obstáculos y terreno significantes. La tripulación de vuelo debe estar informada sobre el requerimiento del equipo.
- b) **Piloto automático (AP) y Director de vuelo (FD).**- Para los procedimientos con una precisión de navegación menor que RNP 0.3 o con tramos RF, se requiere utilizar en todos los casos el AP y el FD guiados por el sistema RNP de la aeronave. Por lo tanto, el AP y el FD deben operar con una precisión apropiada para seguir las trayectorias laterales y verticales requeridas por un procedimiento específico RNP AR APCH. Cuando el despacho o liberación de un vuelo se fundamenta en volar una aproximación RNP AR APCH que requiere la utilización del AP en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el despachador de vuelo o piloto al mando debe determinar que el AP esté instalado y operativo.
- c) **Evaluación de un despacho o liberación RNP AR APCH.**- El explotador debe disponer de una capacidad de performance predictiva que pueda pronosticar si el RNP específico estará o no disponible en el lugar y hora de una operación RNP AR APCH deseada. Esta capacidad puede ser provista a través de un servicio en tierra y no necesita estar a bordo en el equipo de aviónica de la aeronave. El explotador debe establecer procedimientos que requieran la utilización de esta capacidad como una herramienta de despacho o liberación y como una herramienta de seguimiento de vuelo en el evento de fallas reportadas. La evaluación RNP debe considerar la combinación específica de la capacidad de la aeronave (sensores e integración).
 - 1) **Evaluación RNP AR APCH con actualización GNSS.**- La capacidad predictiva debe considerar la suspensión temporal conocida o pronosticada de los satélites GNSS u otros efectos negativos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no deberá utilizar un ángulo de enmascaramiento bajo 5°, en virtud que la experiencia operacional indica que las señales de los satélites a elevaciones bajas no son confiables. La predicción debe utilizar la constelación GPS actual con el algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de la aeronave. Para aproximaciones RNP AR APCH en terreno alto, el explotador debe utilizar un ángulo de enmascaramiento apropiado al terreno.
 - 2) Desde el comienzo de la aproximación, los procedimientos RNP AR APCH requieren actualización GNSS.

- d) **Exclusión de NAVAIDS.-** El explotador debe establecer procedimientos para excluir las instalaciones y servicios de navegación aérea de acuerdo con los NOTAMs publicados (p. ej., DMEs; VORs y localizadores). Verificaciones de racionalidad del equipo interno de aviónica pueden no ser adecuadas para las operaciones RNP AR APCH.
- e) **Vigencia de la base de datos de navegación.-** Durante la inicialización del sistema, los pilotos de las aeronaves equipadas con sistemas RNP certificados, deben confirmar que la base de navegación está vigente. Se espera que las bases de datos estén vigentes para la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los explotadores y pilotos deben establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la idoneidad de las instalaciones y servicios de navegación utilizados para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos contra los documentos de papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho o liberación de vuelo. Si una carta enmendada ha sido publicada para el procedimiento, la base de datos de navegación no debe ser utilizada para realizar la operación.

3. CONSIDERACIONES EN VUELO

- a) **Modificación del plan de vuelo.-** Los pilotos no están autorizados a volar un procedimiento RNP AR APCH publicado a menos que pueda ser recurado por su nombre desde la base de datos de navegación y esté de acuerdo con el procedimiento publicado. La trayectoria lateral no debe ser modificada, con la excepción de que el piloto puede aceptar una autorización para volar directo a un punto de referencia que esté antes del FAF en el procedimiento de aproximación y que no preceda inmediatamente a un tramo RF. La otra única modificación que se puede hacer al procedimiento cargado es cambiar las limitaciones de velocidad y/o altitud del punto de recorrido en los segmentos inicial, intermedio o de aproximación frustrada (p. ej., aplicar correcciones por temperatura fría o para cumplir con una autorización/instrucción del Control de tránsito aéreo (ATC)).
- b) **Lista de equipo requerido.-** La tripulación de vuelo debe poseer una lista del equipo requerido para conducir aproximaciones RNP AR APCH o métodos alternos para abordar en vuelo las fallas del equipo que prohíben ejecutar una aproximación RNP AR APCH (p. ej., el manual de referencia rápida - QRH).
- c) **Gestión RNP AR APCH.-** Los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que el sistema de navegación utiliza la precisión de navegación apropiada durante la aproximación. Si se muestran en la carta de aproximación varios mínimos asociados con diferentes valores de precisión de navegación, la tripulación de vuelo debe confirmar que la precisión de navegación deseada ha sido ingresada en el sistema RNP. Si el sistema RNP no extrae y establece la precisión de navegación desde la base de datos de a bordo para cada tramo del procedimiento, entonces, los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que la precisión de navegación más baja, requerida para completar la aproximación o la aproximación frustrada ha sido seleccionada antes de iniciar la aproximación.
- d) **Actualización GNSS.-** Desde el inicio de la aproximación, todos los procedimientos instrumentales RNP AR APCH requieren actualización GNSS de la solución de posición de navegación. La tripulación de vuelo debe verificar que la actualización GNSS está disponible antes de comenzar la aproximación RNP AR APCH. Si en cualquier momento de la aproximación se pierde la actualización GNSS y el sistema de navegación no tiene la performance para continuar la aproximación, la tripulación de vuelo debe abandonar el procedimiento RNP AR APCH, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar tal aproximación.
- e) **Actualización de radio.-** La iniciación de todo procedimiento RNP AR APCH está basada en la actualización GNSS. Excepto cuando específicamente está designado en un procedimiento como no autorizado, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación o la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de

navegación. La actualización VOR no está autorizada por el momento, en tal sentido, la tripulación de vuelo debe cumplir con los procedimientos del explotador para inhibir las instalaciones y servicios específicos (véase Párrafo 2.d) de este apéndice).

- f) **Confirmación del procedimiento de aproximación.**- La tripulación de vuelo debe confirmar que el procedimiento correcto ha sido seleccionado. Este procedimiento incluye la confirmación de la secuencia de los puntos de recorrido, la racionalidad de los ángulos y distancias de las derrotas y cualquier otro parámetro que pueda ser modificado por el piloto, tales como las limitaciones de altitud y velocidad. Un procedimiento no debe ser utilizado si se duda de la validez de la base de datos de navegación. Una presentación textual del sistema de navegación o una presentación del mapa de navegación puede ser utilizada.
- g) **Monitoreo de la desviación de derrota.**- Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD y/o un AP en modo de navegación lateral en los procedimientos de aproximación RNP AR APCH. Los pilotos de aeronaves con indicadores de desviación lateral deben asegurarse que la escala de los indicadores (deflexión máxima) es apropiada para la precisión de navegación asociada con los diversos segmentos del procedimiento de aproximación RNP AR APCH.

Se espera que todos los pilotos mantengan los procedimientos de línea central, como está delineado en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo durante todas las operaciones RNP, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia.

Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm \frac{1}{2}$ de la precisión de navegación asociada con el segmento del procedimiento.

Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse del límite o quedarse corto del límite) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación del segmento del procedimiento.

La desviación vertical debe estar dentro de 75 ft durante el segmento de aproximación final. Las desviaciones laterales deberán ser monitoreadas por encima y por debajo de la trayectoria de planeo (GP). Estar por encima de la trayectoria de planeo provee un margen sobre los obstáculos en la aproximación final, sin embargo, esta situación puede ser causa para que el piloto tome la decisión de iniciar una maniobra de motor y al aire más cerca de la pista, lo cual reduce los márgenes de los obstáculos durante la aproximación frustrada.

Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si la desviación lateral excede 1xRNP o la desviación vertical excede 75 ft, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación.

- 1) Algunas de las presentaciones de navegación de la aeronave no incorporan desviaciones laterales y verticales a escala para cada operación RNP AR APCH en el campo de visión primario del piloto. Cuando se utilice un mapa móvil, indicador de desviación vertical de baja resolución (VDI) o una presentación numérica de las desviaciones, la instrucción y los procedimientos de la tripulación de vuelo deben asegurar la efectividad de estas presentaciones. Normalmente, esto implica demostración de los procedimientos con un número de tripulaciones capacitadas y la inclusión de este procedimiento de monitoreo en el programa de entrenamiento periódico RNP AR APCH.
- 2) Para las aeronaves que utilizan un CDI en el seguimiento de la trayectoria lateral, el AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán indicar que precisión de navegación (valor RNP) y que operaciones sustenta la aeronave y los efectos de la operación en la escala del CDI. La tripulación de vuelo debe conocer el valor de la deflexión máxima (FSD) del CDI. El sistema de aviónica puede ajustar automáticamente la escala del CDI (dependiendo de la fase de vuelo) o la tripulación de vuelo puede ajustar manualmente dicha escala. Si la tripulación de vuelo selecciona manualmente la escala del CDI, el explotador debe disponer de procedimientos y proveer instrucción para asegurar que la selección de la escala del CDI

sea apropiada para la operación RNP AR APCH prevista. El límite de la desviación debe ser fácilmente visible teniendo en cuenta la escala del CDI (p. ej., deflexión máxima).

- h) **Verificación cruzada del sistema.**- Para las aproximaciones RNP AR APCH con una precisión de navegación menor que 0.3, la tripulación de vuelo debe monitorear la guía lateral y vertical provista por el sistema de navegación RNP para asegurar que esta guía sea consistente con otros datos disponibles y presentaciones proporcionadas por un medio independiente.

Nota.- Esta verificación cruzada puede no ser necesaria si los sistemas de guía lateral y vertical han sido desarrollados teniendo en cuenta una condición de falla peligrosa (severa o grave) debido a una falsa información (véase Apéndice 2, Párrafo 3.e) y si la performance del sistema normal sustenta el confinamiento del espacio aéreo (véase Apéndice 2, Párrafo 2.d).

- i) **Procedimientos con tramos RF.**- Un procedimiento RNP AR APCH puede requerir que las aeronaves tengan la capacidad para ejecutar un tramo RF para evitar terreno y obstáculos. Debido a que no todas las aeronaves tienen esta capacidad, las tripulaciones de vuelo deben conocer si ellas pueden o no llevar a cabo estos procedimientos. Cuando se vuela un tramo RF, el cumplimiento de la trayectoria de vuelo por parte de la tripulación de vuelo es esencial para mantener la derrota prevista en tierra.
- 1) Si se inicia una maniobra de motor y al aire durante o inmediatamente después de un tramo RF, la tripulación de vuelo debe estar conciente de la importancia de mantener la trayectoria publicada tan cerca como sea posible. Se requiere que el explotador desarrolle y establezca procedimientos de operación para las aeronaves que no permanezcan en LNAV cuando se inicia una maniobra de motor y al aire para asegurar que se mantenga la derrota en tierra del procedimiento RNP AR APCH.
 - 2) Los pilotos no deben exceder las máximas velocidades señaladas en la Tabla 4-1 durante el tramo RF. Por ejemplo, un A 320 Categoría C, debe reducir su velocidad a 160 KIAS en el punto de referencia de aproximación final (FAF) o puede volar tan rápido como a 185 KIAS si utiliza los mínimos de Categoría D. Una aproximación frustrada antes de la altitud de decisión (DA) puede requerir una velocidad de segmento para que ese segmento sea mantenido.

Tabla 4-1 – Velocidad máxima por segmento y categoría

Velocidad indicada (Nudos)					
Segmento	Velocidad indicada por categoría de aeronave				
	Cat A	Cat B	Cat C	Cat D	Cat E
Inicial e intermedio (IAF a FAF)	150	180	240	250	250
Final (FAF a DA)	100	130	160	185	Según esté especificado en la IAC
Aproximación frustrada (DA a MAHP)	110	150	240	265	Según esté especificado en la IAC
Restricción de velocidad*	Según esté especificado en la IAC				

* Se pueden utilizar limitaciones de velocidad para reducir el radio de viraje sin considerar la categoría de la aeronave.

- j) **Compensación de temperatura.**- En las aeronaves que tengan capacidad de compensación de temperatura de acuerdo con el Párrafo 3.a)7) del Apéndice 2 de esta CA, las tripulaciones de vuelo pueden obviar los límites de temperatura para los procedimientos RNP AR APCH si el explotador provee a las tripulaciones de vuelo instrucción sobre la utilización de dicha capacidad. La compensación de la temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye a la compensación que la tripulación de vuelo debe realizar por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión. Las tripulaciones de vuelo deben familiarizarse con los efectos de compensación de temperatura cuando intercepten la trayectoria compensada descrita en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B Apéndice H.

- k) **Reglaje del altímetro.**- Debido al margen reducido de franqueamiento de obstáculos inherente a los procedimientos de aproximación por instrumentos RNP AR APCH, la tripulación de vuelo debe verificar que el altímetro local vigente sea ajustado previo al FAF pero no antes del IAF. La ejecución de un procedimiento instrumental RNP AR APCH requiere el reglaje del altímetro vigente para el aeródromo del aterrizaje previsto. Los reglajes del altímetro promulgados por una fuente a distancia (remota) no son permitidos.
- l) **Verificación cruzada del altímetro.**- Previo al FAF, pero no antes del IAF, la tripulación de vuelo debe realizar una verificación cruzada de ambos altímetros de los pilotos para asegurar que coincidan con un margen inferior a ± 100 ft. Si la verificación cruzada falla, la tripulación no debe continuar con la aproximación. Si el sistema de aviónica provee un sistema automático de aviso de comparación de altitud para los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un aviso del comparador de altímetros mientras se ejecuta una aproximación RNP AR APCH.
- Nota.- Esta verificación cruzada operacional no es necesaria si el sistema de la aeronave compara automáticamente las altitudes dentro de 100 ft (véase Párrafo 3. d)15) del Apéndice 2).*
- m) **Transiciones de altitud VNAV.**- El sistema barométrico VNAV de la aeronave provee guía vertical de paso (fly-by) para asegurar una transición suave cuando se intercepta la trayectoria de planeo antes del FAF. Se consideran operacionalmente aceptables y deseables los desplazamientos verticales pequeños que pueden ocurrir en una limitación vertical (p. ej., en el FAF) en virtud que permiten asegurar la captura de un nuevo o del próximo segmento vertical. Esta desviación momentánea bajo los mínimos publicados es aceptable siempre que la desviación esté limitada a no más de 100 ft y sea el resultado de una captura normal VNAV. Esto aplica tanto en los segmentos de “nivelación” como de “captura de altitud” que siguen a un ascenso o descenso o ascenso vertical o inicio de un segmento con descenso o cuando se juntan trayectorias de ascenso y descenso con diferentes pendientes.
- n) **Pendiente de ascenso no estándar.**- Cuando el explotador planifica utilizar una DA asociada con una pendiente de ascenso no estándar de una aproximación frustrada, éste debe asegurar que la aeronave será capaz de cumplir con la pendiente de ascenso publicada para el peso (masa) previsto de la aeronave, las condiciones atmosféricas y los procedimientos de operación antes de conducir la operación. Cuando los explotadores disponen de personal de performance que determina si sus aeronaves pueden cumplir con las pendientes de ascenso publicadas, este personal debe proveer información a los pilotos acerca de las pendientes de ascenso que ellos deben cumplir.
- o) **Procedimientos para operaciones con un motor inoperativo.**- Las aeronaves pueden demostrar un error técnico de vuelo (FTE) aceptable con un motor inoperativo cuando ejecutan las aproximaciones RNP AR APCH. De otra manera, se espera que las tripulaciones de vuelo tomen una acción apropiada en el evento de falla de un motor durante una aproximación por lo que no se requiere una calificación específica de la aeronave en este caso. La calificación de la aeronave debe identificar cualquier límite de performance en el evento de una falla de motor para sustentar la definición de los procedimientos apropiados de la tripulación de vuelo. Los explotadores deben prestar especial atención a los procedimientos con pendientes de ascenso no estándar publicados.
- p) **Aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire.**-
- 1) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren RNP 1.0.**- Cuando sea posible, la aproximación frustrada requerirá un RNP de 1.0. La aproximación frustrada de estos procedimientos es similar a la aproximación frustrada de una aproximación RNP APCH.
 - 2) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren un RNP menor que 1.0.**- Cuando sea necesario, se utilizará en la aproximación frustrada valores RNP menores a 1.0. Para que un explotador sea aprobado a realizar estas aproximaciones, el equipo y los procedimientos deben satisfacer los criterios establecidos en el Párrafo 6. del Apéndice 2 (Requerimientos para aproximaciones frustradas con RNP menor que 1.0).
 - 3) En muchas aeronaves se puede producir un cambio en la navegación lateral cuando se

activa TOGA durante una aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire. Así mismo, en muchas aeronaves, la activación de TOGA desconecta el AP y el FD de la guía LNAV y el FD revierte a la función mantener derrota (track-hold) derivada del sistema inercial. La guía LNAV hacia el AP y FD deberá ser reconectada tan pronto como sea posible.

- 4) Los procedimientos y el programa de instrucción de la tripulación de vuelo deben abarcar el efecto sobre la capacidad de navegación y la guía de vuelo cuando el piloto inicia una maniobra de motor y al aire durante un viraje. En el evento que se inicia una aproximación frustrada anticipada, la tripulación de vuelo debe seguir la derrota de la aproximación y de la aproximación frustrada salvo que ATC emita una autorización diferente. La tripulación de vuelo también deberá tener conocimiento que los tramos RF son designados en base a la máxima velocidad verdadera en altitudes normales y que iniciar una aproximación frustrada anticipada reducirá el margen de maniobrabilidad, haciendo potencialmente impráctico el mantenimiento del viraje a velocidades de aproximación frustrada.
 - 5) Una vez que se pierde la actualización GNSS, la guía RNP puede comenzar a navegar en base al IRU si el equipo se encuentra instalado en la aeronave, no obstante, la aeronave empezará a derivar degradando la solución de posición de la navegación. Por lo tanto, cuando las operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH están basadas en navegación autónoma IRU, la guía inercial puede proveer guía RNP sólo por una cantidad de tiempo específica.
- q) **Procedimientos de contingencia.-**
- 1) **Falla mientras se opera en ruta.-** La capacidad RNP de la aeronave depende de su equipo operacional y de los satélites GNSS. Antes de iniciar la aproximación, la tripulación de vuelo debe ser capaz de evaluar el efecto de las fallas del equipo en una aproximación RNP AR APCH y tomar las acciones correctivas apropiadas. De acuerdo a lo descrito en el Párrafo 2.c) de este apéndice, la tripulación de vuelo también debe ser capaz de evaluar el efecto de los cambios en las constelaciones GNSS y tomar la acción correctiva apropiada.
 - 2) **Falla durante la aproximación.-** Los procedimientos de contingencia del explotador deben abarcar al menos las siguientes condiciones:
 - (a) Fallas de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellas que afectan la performance de desviación lateral y vertical (p. ej., fallas de un sensor GPS, AP o FD).
 - (b) Pérdida de la señal de navegación en el espacio (pérdida o degradación de la señal externa).

APÉNDICE 5

PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El explotador debe proveer instrucción para el personal clave en la utilización y aplicación de los procedimientos RNP AR APCH (p. ej., miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance y personal de mantenimiento). Un completo entendimiento de los procedimientos de operación y de las mejores prácticas es crucial para la operación segura de las aeronaves durante las operaciones RNP AR APCH. El programa de instrucción debe proveer suficiente detalle en los sistemas de navegación y de control de vuelo de las aeronaves para permitir a la tripulación de vuelo identificar las fallas que afectan la capacidad RNP de las mismas y aplicar los procedimientos normales, no normales y de emergencia apropiados. La instrucción requerida debe incluir tanto el conocimiento como la evaluación de las habilidades adquiridas de los miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance, así como del personal de mantenimiento.

a) Instrucción de la tripulación de vuelo.-

- 1) Cada explotador es responsable de la instrucción de la tripulación de vuelo para las operaciones específicas RNP AR APCH ejercidas por el explotador. El explotador debe incluir instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH y equipo requerido. La instrucción debe incluir la discusión de los requerimientos reglamentarios. El explotador debe incluir estos requerimientos y procedimientos en su manual de operaciones y de instrucción como sea aplicable. Este material debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del explotador incluyendo la autorización operacional aplicable (p. ej., las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs)). Una persona debe haber completado los segmentos de instrucción en tierra y/o de vuelo apropiados antes de involucrarse en las operaciones RNP AR APCH.
- 2) Los segmentos de instrucción de vuelo deben incluir módulos de instrucción y de verificación que sean representativos con el tipo de operaciones RNP AR APCH que el explotador realiza durante las actividades de línea de vuelo. Muchos de los explotadores pueden proveer adiestramiento sobre los procedimientos RNP AR APCH según las provisiones y estándares de instrucción establecidos por los programas de calificación avanzados (AQP). Los explotadores también pueden realizar evaluaciones en escenarios de instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT) y en escenarios de instrucción de eventos seleccionados (SET) o en una combinación de ambos. Los módulos de instrucción de vuelo requeridos pueden ser realizados en los dispositivos de instrucción de vuelo (FTD), simuladores de vuelo y otros dispositivos de instrucción mejorados siempre y cuando estos medios de instrucción repliquen con precisión el equipo del explotador y las operaciones RNP AR APCH y estén aprobados por la AAC.

b) Instrucción de calificación para tripulantes de vuelo LAR 91, 121 y 135.-

- 1) Los explotadores deben referirse a los módulos de adiestramiento y calificación RNP AR APCH durante la instrucción inicial, de transición, de promoción, periódica, de diferencias, de recalificación y autónoma (auto-enseñanza), según los programas de instrucción aprobados. Los estándares de calificación evaluarán la habilidad de cada piloto para comprender y utilizar apropiadamente los procedimientos RNP AR APCH (evaluación inicial RNP AR APCH). El explotador también debe desarrollar estándares de calificación periódica para asegurar que sus tripulaciones de vuelo mantengan apropiadamente el conocimiento y habilidad en las operaciones RNP AR APCH (calificación periódica RNP AR APCH).
- 2) Los explotadores pueden referirse a los tópicos de las operaciones RNP AR APCH de manera separada o integrándolos con otros elementos del currículo. Por ejemplo, una calificación de la tripulación de vuelo puede concentrarse en una aeronave específica durante

los cursos de transición, promoción o de diferencias. La instrucción general también debe referirse a la calificación RNP AR APCH (p. ej., durante la instrucción periódica o los eventos de verificación tales como verificación de la competencia (PC), instrucción a competencia (PT), evaluación orientada a la línea (LOE) o instrucción operacional de propósito especial (SPOT)). Un programa de calificación RNP AR APCH separado e independiente puede también referirse a la instrucción RNP AR APCH (p. ej., finalizando un currículo especial RNP AR APCH en un centro de instrucción del explotador o en las bases designadas de la tripulación).

- 3) **Créditos para utilizar un programa de instrucción RNP aprobado de un explotador en servicio.-** Los explotadores que intentan recibir créditos por un programa de instrucción RNP, cuando su programa propuesto se basa en instrucción RNP anterior (p. ej., Procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP's) RNP especiales), debe recibir una autorización específica de su inspector principal de operaciones (POI). En adición al programa de instrucción RNP vigente, el explotador debe proveer instrucción de diferencias entre el programa de instrucción existente y los requerimientos de instrucción RNP AR APCH.
- 4) **Instrucción para despachadores de vuelo.-**
 - (a) La instrucción para despachadores de vuelo debe incluir:
 - (1) instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH;
 - (2) la importancia del equipo de navegación específico y de otro equipo durante las operaciones RNP AR APCH y los procedimientos y requisitos reglamentarios RNP AR APCH.
 - (b) Los procedimientos del despachador de vuelo y los manuales de instrucción deben incluir los requerimientos del Párrafo (a) anterior.
 - (c) La instrucción también debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del explotador incluyendo las autorizaciones aplicables (p. ej., las OpSpecs, el manual de operaciones, la LOA).
 - (d) Un despachador debe haber completado el curso de instrucción apropiado antes de involucrarse en las operaciones RNP AR APCH.
 - (e) Adicionalmente, la instrucción del despachador debe dar a conocer como determinar:
 - (1) la disponibilidad RNP AR APCH (considerando las capacidades del equipo);
 - (2) los requerimientos de la MEL;
 - (3) la performance de las aeronaves; y
 - (4) la disponibilidad de la señal de navegación (p. ej., GPS RAIM, herramientas predictivas de la capacidad RNP) para los aeródromos de destino y de alternativa.

2. SEGMENTOS DE INSTRUCCIÓN EN TIERRA

Los segmentos de instrucción en tierra deben referirse a las siguientes materias como módulos de adiestramiento del programa de instrucción RNP AR APCH durante la introducción inicial de los miembros de la tripulación de vuelo a las operaciones y sistemas RNP AR APCH. En los programas de instrucción periódicos, el currículo de instrucción sólo necesita revisar los requisitos del currículo inicial y dar a conocer aspectos nuevos, revisados o de énfasis acerca de las operaciones RNP AR APCH.

- a) **Conceptos generales de las operaciones RNP AR APCH.-** La instrucción académica RNP AR APCH debe cubrir la teoría de los sistemas RNP AR APCH en la extensión apropiada para asegurar una correcta utilización operacional. Las tripulaciones de vuelo deben comprender los conceptos básicos de la operación de los sistemas RNP AR APCH, sus clasificaciones y

limitaciones. La instrucción debe incluir conocimientos generales y la aplicación operacional de los procedimientos de aproximación instrumental RNP AR APCH. Este módulo de instrucción debe referirse a los siguientes elementos específicos:

- 1) definición de RNAV, RNP, RNP AR APCH;
- 2) la diferencia entre RNAV y RNP;
- 3) los tipos de procedimientos RNP AR APCH y la familiaridad con las cartas de estos procedimientos;
- 4) la programación y la presentación de RNP y las presentaciones específicas de la aeronave (p. ej, la performance de navegación actual);
- 5) como habilitar o deshabilitar los modos de actualización de navegación relacionados con RNP;
- 6) la precisión de navegación apropiada para las diferentes fases de vuelo y los procedimientos RNP AR APCH y como seleccionar (si es requerido);
- 7) La utilización de los pronósticos de la RAIM del GPS (o equivalente) y los efectos de la disponibilidad de la RAIM en los procedimientos RNP AR APCH (tripulación de vuelo y despachadores);
- 8) Cuando y como finalizar la navegación RNP y la transferencia a la navegación tradicional debido a la pérdida del RNP y/o del equipo requerido;
- 9) Como determinar la vigencia de la base de datos y si contiene los datos de navegación requeridos para la utilización de los puntos de recorrido;
- 10) Explicación de los diferentes componentes que contribuyen al error del sistema total y sus características (p. ej., el efecto de la temperatura en la navegación vertical barométrica (baro-VNAV), las características de deriva cuando se utilice IRU sin actualización de radio);
- 11) Compensación de la temperatura. Las tripulaciones de vuelo que operen sistemas de aviónica con la función de compensación pueden obviar los límites de temperatura en los procedimientos RNP AR APCH si el explotador provee instrucción sobre la operación de dicha función y ésta es utilizada por la tripulación de vuelo. La instrucción debe señalar que la compensación de temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye la compensación que debe realizar la tripulación de vuelo por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión.

Nota 1.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas (frías) que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 2.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

- b) **Comunicaciones ATC y coordinación para la utilización de las operaciones RNP AR APCH.-** La instrucción en tierra debe proveer adiestramiento a la tripulación de vuelo en la clasificación del plan de vuelo, en cualquier procedimiento ATC aplicable a las operaciones RNP AR APCH y en la necesidad de comunicar inmediatamente al ATC cuando la performance del sistema de navegación de la aeronave ya no es idónea para sustentar la continuación de un procedimiento RNP AR APCH. La tripulación de vuelo debe conocer que los sensores de navegación forman parte de la base que sustenta el cumplimiento de las operaciones RNP AR APCH y que debe ser capaz de evaluar el efecto de la falla de cualquier equipo de aviónica o de los sistemas y servicios de navegación en tierra en el cumplimiento del plan de vuelo.
- c) **Componentes, controles, presentaciones en pantalla y alertas del equipo RNP AR APCH.-** La instrucción académica debe incluir la discusión sobre la terminología RNP, simbología,

operación, controles opcionales y las características de presentación incluyendo cualquier aspecto único en la implementación o sistemas de explotador. La instrucción debe referirse a las alertas y limitaciones aplicables. Las tripulaciones de vuelo y despachadores deberían lograr un completo entendimiento del equipo utilizado en las operaciones RNP y en cualquier limitación sobre el uso del equipo durante esas operaciones.

- d) **Procedimientos de operación e información del AFM.-** El AFM u otra evidencia de admisibilidad de la aeronave debe referirse a los procedimientos de operación normales y no normales de la tripulación de vuelo, a las respuestas de las alertas de falla y a cualquier limitación incluyendo información relacionada con los modos de operación RNP. La instrucción también debe referirse a los procedimientos de contingencia por pérdida o degradación de la capacidad RNP. El manual de operaciones aceptado o aprobado en sus partes correspondientes que abarca, entre otros, el manual de operación de la aeronave (AOM/FCOM) o el manual de operación del piloto (POH) debe contener esta información.
- e) **Provisiones de la MEL.-** Las tripulaciones de vuelo deben tener un completo entendimiento de los requerimientos de la MEL que sustentan las operaciones RNP AR APCH.

3. SEGMENTOS DE INSTRUCCIÓN DE VUELO

Además de la instrucción académica, las tripulaciones de vuelo deben recibir instrucción operacional apropiada. Los programas de instrucción deben cubrir la ejecución correcta de los procedimientos RNP AR APCH de acuerdo con la documentación del fabricante de equipos originales (OEM's). La instrucción operacional debe incluir los procedimientos y limitaciones RNP AR APCH, la estandarización de la configuración de las presentaciones en pantalla electrónicas de la cabina de pilotaje durante un procedimiento RNP AR APCH, el reconocimiento de las señales audibles de aviso, las alertas y los anuncios que pueden impactar el cumplimiento de un procedimiento RNP AR APCH y las respuestas oportunas y eficaces debido a la pérdida de la capacidad RNP AR APCH en una variedad de escenarios que abarquen la amplitud de los procedimientos RNP AR APCH que el explotador planifica completar. La instrucción de vuelo puede utilizar FTD o simuladores de vuelo aprobados. Esta instrucción debe incluir los siguientes elementos específicos:

- a) los procedimientos para verificar que cada altímetro del piloto tenga un reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento RNP AR APCH, incluyendo cualquier limitación operacional asociada con la fuente o fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros al aproximarse al FAF;
- b) la utilización del RADAR, EGPWS (TAWS) u otros sistemas de aviónica que apoyan a la tripulación de vuelo en el monitoreo de la derrota y a evitar obstáculos y condiciones meteorológicas adversas;
- c) el efecto del viento en la performance de la aeronave durante los procedimientos RNP AR APCH y la necesidad de permanecer dentro del área de confinamiento, incluyendo cualquier limitación operacional del viento y la configuración esencial de la aeronave para completar con seguridad un procedimiento RNP AR APCH;
- d) el efecto de la velocidad respecto al suelo en el cumplimiento con los procedimientos RNP AR APCH y las restricciones del ángulo de inclinación lateral que perturban la habilidad de permanecer en la línea central del rumbo;
- e) la relación entre el RNP y la línea de mínimos apropiada de la aproximación en un procedimiento RNP AR APCH publicado y cualquier limitación operacional si el RNP disponible se degrada o no está disponible antes de la aproximación (esto incluye los procedimientos de la tripulación de vuelo fuera del FAF versus dentro del FAF);
- f) aleccionamientos de la tripulación de vuelo completos y concisos para todos los procedimientos RNP AR APCH y el rol importante que juega la gestión de los recursos de la cabina (CRM) en la terminación exitosa de un procedimiento RNP AR APCH;
- g) alertas en la inserción de datos y utilización de una precisión de navegación errónea para un

- segmento deseado de un procedimiento RNP AR APCH;
- h) los requerimientos de performance para acoplar el AP/FD a la guía lateral del sistema de navegación en procedimientos RNP AR APCH que requieren un RNP menor que 0.3;
 - i) la importancia de la configuración de la aeronave para asegurar que mantenga cualquier velocidad requerida durante los procedimientos RNP AR APCH;
 - j) los eventos que activan una aproximación frustrada cuando se utiliza la capacidad RNP de la aeronave;
 - k) cualquier restricción o limitación del ángulo de inclinación lateral en los procedimientos RNP AR APCH;
 - l) el potencial efecto perjudicial por reducir el reglaje de los flaps, el ángulo de inclinación lateral y el incremento de las velocidades en la habilidad para cumplir con un procedimiento RNP AR APCH.
 - m) el conocimiento y las habilidades necesarias de la tripulación de vuelo para conducir apropiadamente las operaciones RNP AR APCH;
 - n) la programación y operación del FMC, AP, mando automático de gases, RADAR, GPS, INS, EFIS (incluyendo un mapa móvil) y del EGPWS (TAWS) en apoyo de los procedimientos RNP AR APCH;
 - o) el efecto de activar TOGA durante un viraje;
 - p) monitoreo del FTE y el efecto en la decisión y operación de la maniobra de motor y al aire;
 - q) pérdida del GNSS durante un procedimiento;
 - r) aspectos de performance asociados con la reversión a la actualización de la posición de radio y limitaciones en la utilización de la actualización DME y VOR;
 - s) procedimientos de contingencia de la tripulación de vuelo por pérdida de la capacidad RNP durante una aproximación frustrada. Debido a la ausencia de guía de navegación, la instrucción debe enfatizar las acciones de contingencia que la tripulación de vuelo debe realizar para obtener separación del terreno y de los obstáculos. El explotador debe adecuar estos procedimientos de contingencia a sus procedimientos específicos RNP AR APCH.
 - t) Como mínimo, cada piloto debe completar dos procedimientos de aproximación RNP AR APCH que utilice las características exclusivas de los procedimientos aprobados del explotador (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP). Un procedimiento debe terminar en una transición al aterrizaje y otro procedimiento debe finalizar en la ejecución de un procedimiento de aproximación frustrada RNP.

4. MODULO DE EVALUACIÓN

- a) **Evaluación inicial de los procedimientos y conocimientos RNP AR APCH.**- El explotador evaluará a cada miembro de la tripulación de vuelo sobre los conocimientos de los procedimientos RNP AR APCH, antes que utilice estos procedimientos. Como mínimo, la revisión debe incluir una evaluación completa de los procedimientos de piloto y de los requerimientos de performance específicos para las operaciones RNP AR APCH. Un método aceptable para esta evaluación inicial incluye una de las siguientes:
 - 1) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del explotador (check airman) utilizando un simulador o un dispositivo de instrucción de vuelo aprobado.
 - 2) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del explotador durante operaciones en línea, vuelos de instrucción, eventos en verificaciones de la competencia (PC) o en la instrucción a competencia (PT), experiencia operacional (OE), verificaciones en ruta y/o verificaciones en línea.
 - 3) Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT)/Evaluación orientada a la línea (LOE).- Programas de instrucción LOFT/LOE utilizando un simulador aprobado que

incorpore las operaciones RNP con las características exclusivas RNP AR APCH (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP) de los procedimientos aprobados del explotador.

- b) **Elementos específicos del módulo de evaluación.-** Los elementos específicos que deben ser incluidos en el módulo de evaluación son:
- 1) Demostrar la utilización de cualquier límite/mínimos RNP que pueden afectar varias aproximaciones RNP AR APCH.
 - 2) Demostrar la aplicación de los procedimientos de radio-actualización de la posición, tales como habilitar y deshabilitar la actualización de radio basada en tierra del FMC (p. ej., actualización DME/DME y VOR/DME) y conocimiento de cuando usar esta característica. Si el equipo de aviónica de la aeronave no incluye la capacidad para deshabilitar la actualización de la posición de radio, entonces la instrucción debe asegurar que la tripulación de vuelo sea capaz de realizar las acciones operacionales que mitiguen la falta de esta característica.
 - 3) Demostrar la habilidad para monitorear las trayectorias de vuelo lateral y vertical relativas a la trayectoria de vuelo programada y completar los procedimientos de la tripulación de vuelo apropiados cuando se exceda un límite lateral o vertical FTE.
 - 4) Demostrar la habilidad para leer e interpretar un pronóstico RAIM (o equivalente) incluyendo los pronósticos que predican la falta de disponibilidad de la RAIM.
 - 5) Demostrar como configurar apropiadamente el FMC, el RADAR meteorológico, EGPWS (TAWS) y el mapa móvil para las diferentes operaciones RNP AR APCH y los escenarios que el explotador ha planificado implementar.
 - 6) Demostrar la utilización de los aleccionamientos y listas de verificación de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP AR APCH dando énfasis en CRM.
 - 7) Demostrar conocimiento y la habilidad para realizar un procedimiento de aproximación frustrada RNP AR APCH en una variedad de escenarios de operación (p. ej., pérdida de navegación o falla para obtener condiciones visuales).
 - 8) Demostrar el control de la velocidad durante segmentos que requieren limitaciones de velocidad para asegurar cumplimiento con el procedimiento RNP AR APCH.
 - 9) Demostrar competencia en la utilización de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC), tarjetas de aleccionamiento y listas de verificación.
 - 10) Demostrar la habilidad para completar una aproximación RNP AR APCH estabilizada: ángulo de inclinación lateral, control de la velocidad y para permanecer en el eje del procedimiento.
 - 11) Conocer el límite operacional de desviación por debajo de la trayectoria de vuelo deseada en una aproximación RNP AR APCH y como monitorear con precisión la posición de la aeronave relativa a la trayectoria vertical.

5. INSTRUCCIÓN PERIÓDICA DE CONOCIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS RNP AR APCH

- a) **Instrucción periódica RNP AR APCH.-** El explotador debe incorporar en su programa de instrucción, adiestramiento y evaluación periódica RNP que contemple las características exclusivas de las operaciones RNP AR APCH con relación a los procedimientos aprobados.
- b) Un mínimo de dos aproximaciones RNP AR APCH deben ser voladas por cada piloto en cada puesto de trabajo (piloto que vuela la aeronave (PF) y piloto de monitoreo (PM)), de las cuales una aproximación culminará en aterrizaje completo y una en aproximación frustrada.

Nota.- Aproximaciones RNP equivalentes pueden ser acreditadas para el cumplimiento del requisito de dos aproximaciones RNP AR APCH.

APÉNDICE 6

PROGRAMA DE MONITOREO RNP AR APCH

1. El explotador debe disponer de un programa de monitoreo RNP AR APCH para asegurar continuidad en el cumplimiento de las directrices de esta CA y para identificar cualquier tendencia negativa en la performance. Como mínimo, el programa de monitoreo consistirá de las siguientes actividades: Durante la aprobación provisional, el explotador debe remitir la siguiente información cada 30 días a la autoridad que emitió la autorización. Posteriormente continuará recopilando información y revisará periódicamente estos datos para identificar los riesgos potenciales de seguridad. Así mismo, mantendrá un resumen de la información procesada.

- a) El número total de los procedimientos RNP AR APCH realizados.
- b) El número de aproximaciones satisfactorias por aeronave y sistema (se consideran satisfactorias si se han completado de acuerdo a lo planificado sin ninguna anomalía en los sistemas de navegación o de guía).
- c) Las motivos de aproximaciones insatisfactorias, tales como:
 - 1) UNABLE REQ NAV PERF, NAV ACCUR DOWNGRAD, u otros mensajes que se activen durante las aproximaciones;
 - 2) Desviación lateral o vertical excesiva;
 - 3) Aviso del EGPWS (TAWS);
 - 4) Desconexión del sistema de AP;
 - 5) Errores de los datos de navegación; y
 - 6) Reportes del piloto de cualquier anomalía.
- d) Comentarios de la tripulación.

INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

APÉNDICE 7

REQUISITOS PARA OBTENER LA AUTORIZACIÓN RNP AR APCH

Para obtener la autorización RNP AR APCH, el explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en los Párrafos 7, 8, 9 y 10 y en los Apéndices 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9 de esta CA.

- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.*- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en los Párrafos 8 y 9 de esta CA.
- b) *Solicitud.*- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:
 - 1) *la solicitud para la aprobación operacional RNP AR APCH;*
 - 2) *documentación de calificación de la aeronave.*- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos de esta CA según lo descrito en el Apéndice 2. Esta documentación deberá contener cualquier requerimiento de equipo hardware y software, requerimientos de procedimientos y limitaciones.
 - 3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave que va a ser utilizado.*- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del software del FMS instalado.
 - 4) *Procedimientos y prácticas de operación.*- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente las características del área propuesta de operación y las prácticas y procedimientos operacionales (de navegación) identificados en el Apéndice 4 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.
 - 5) *Programa de validación de los datos de navegación.*- Los detalles del programa de validación de los datos de navegación están descritos en el Apéndice 3 de esta CA.
 - 6) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo.*- De acuerdo con el Apéndice 5 de esta CA, los explotadores deben remitir los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que las operaciones han sido incorporadas dentro de sus programas. Los programas de instrucción deben de manera adecuada referirse a las características especiales del área propuesta de operación y a las prácticas y procedimientos de operación (navegación) identificados en el Apéndice 4 de esta CA.
 - 7) *Instrucción en simulador de vuelo.*- los explotadores deben remitir una descripción de la instrucción a ser conducida utilizando simulación, los créditos otorgados para la simulación, la calificación del simulador y como esta instrucción será utilizada para la calificación en línea de los pilotos. Normalmente este adiestramiento estará incluido en el programa de instrucción de la tripulación de vuelo.
 - 8) *Programas de instrucción para despachadores y seguidores de vuelo.*- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que los procedimientos para este personal han sido incorporados dentro de sus programas según los lineamientos establecidos en el Apéndice 5 de esta CA.
 - 9) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.*- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento.
 - 10) *Manual de operaciones y listas de verificación.*- Los explotadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionada con las operaciones RNP AR APCH.
 - 11) *Procedimientos de mantenimiento.*- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los

sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP AR APCH.

- 12) *Programa de monitoreo RNP AR APCH.*- El explotador debe remitir un programa que recopile datos sobre los procedimientos RNP AR APCH realizados. Cada operación debe ser registrada y los intentos no satisfactorios deben incluir los factores que previnieron la finalización exitosa de una operación.
 - 13) *MEL.*- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones.
 - 14) *Validación.*- El explotador remitirá un plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta (véase el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP). El plan de validación al menos deberá incluir lo siguiente:
 - (a) una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos RNP AR APCH;
 - (b) los procedimientos de operación y de despacho del explotador; y
 - (c) los procedimientos de la MEL.
- Nota 1.*- El plan de validación deberá beneficiarse de los dispositivos de instrucción en tierra, simuladores de vuelo y demostraciones de las aeronaves. Si la validación es conducida en una aeronave, ésta debe ser realizada de día y en VMC.
- Nota 2.*- las validaciones pueden ser requeridas para cada fabricante, modelo y versión de software del FMS instalado.
- 15) *Condiciones o limitaciones necesarias o requeridas para las autorizaciones.*- El explotador remitirá cualquier condición o limitación que sean necesaria o requerida para las autorizaciones.
 - 16) *Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).*- El explotador remitirá la metodología y el proceso desarrollado.
- c) *Instrucción.*- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.
 - d) *Vuelos de validación.*- Los vuelos de validación serán realizados de acuerdo con el Párrafo b) 13) anterior.
 - e) *Emisión de la autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH.*- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador la autorización provisional para que realice operaciones RNP AR APCH.
 - 1) *Explotadores LAR 91.*- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA) en la que se emitirá una autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH según los lineamientos de esta CA.
 - 2) *Explotadores LAR 121 y/o 135.*- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes OpSpecs que reflejarán la autorización provisional RNP AR APCH.
 - f) *Emisión de la autorización final.*- La AAC emitirá las OpSpecs enmendadas o la LOA enmendada, autorizando la utilización de los mínimos más bajos aplicables después que los explotadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la AAC, de conformidad con el Párrafo 9.1 de esta CA.

APÉNDICE 8

PROCESO DE APROBACIÓN RNP AR APCH

- a) El proceso de aprobación RNP AR APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
- d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.
- e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Apéndice 7 de esta CA.
- f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el plan de validación.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización provisional RNP AR APCH, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135 la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

APÉNDICE 9

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA)

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de los procedimientos RNP AR APCH es proveer operaciones seguras de vuelo. Tradicionalmente, la seguridad operacional ha sido definida por un nivel de seguridad deseado (TLS) y especificada como un riesgo de colisión de 10^{-7} por aproximación. Para las operaciones RNP AR APCH se utiliza una metodología diferente conocida como evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA). Con la FOSA se intenta proveer un nivel de seguridad operacional equivalente al TLS tradicional.

Utilizando la FOSA, se cumple el objetivo de la seguridad operacional considerando no sólo el sistema de navegación de la aeronave. La FOSA combina análisis y evaluaciones cuantitativas y cualitativas para los sistemas de navegación, sistemas de las aeronaves, procedimientos operacionales, peligros, mitigaciones de fallas, condiciones normales, poco normales y no normales y el entorno operacional.

La FOSA depende del criterio detallado de la calificación de la aeronave, aprobación operacional y diseño de los procedimientos instrumentales para referirse en su mayoría a la técnica general y a los procedimientos y factores del proceso. Adicionalmente, se requiere pericia operacional, técnica y experiencia para realizar y concluir la FOSA.

En este apéndice se provee una visión general de los peligros y mitigaciones para asistir a los Estados en la aplicación de este criterio. La seguridad operacional de las operaciones RNP AR APCH recae en el explotador y en el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) según lo descrito en este apéndice.

La FOSA debe ser realizada para los procedimientos RNP AR APCH cuando las características específicas de la aeronave, entorno operacional, entorno de obstáculos, etc., garanticen la ejecución de una evaluación adicional que asegure que los objetivos de la seguridad operacional puedan ser logrados. Esta evaluación debe dar una apropiada atención a la interdependencia de los elementos de diseño, capacidad de la aeronave, procedimientos de la tripulación y entorno operacional.

La FOSA es una parte clave de la autorización operacional de las aproximaciones RNP AR APCH. Esta metodología se relaciona con un tipo de aeronave específica o performance específico y puede ser realizada para un entorno exigente.

2. ANTECEDENTES

- a) La FOSA se utiliza para completar un caso de seguridad operacional para las operaciones RNP AR APCH. Esta metodología fue desarrollada en respuesta a los siguientes factores:
 - 1) La certificación y demostración de los sistemas y de la aeronave para determinar su performance y capacidades están vinculadas a reglas y criterios de un momento específico en el tiempo. Esta condición establece una base de seguridad para las operaciones de la aeronave. Como resultado, se sabe que la aeronave es segura si está relacionada con tipos de espacio aéreos, operaciones e infraestructuras conocidas.
 - 2) A través del tiempo, los explotadores y los ANSP han desarrollado soluciones operacionales nuevas y novedosas a los problemas o limitaciones encontradas en las operaciones de vuelo en general.
 - 3) La implementación de nuevos y novedosos procedimientos permite que la aeronave y los sistemas sean operados de una manera distinta a la del diseño original y aprobaciones por la capacidad de la aeronave.

- 4) En algunos casos, una nueva aplicación o los procedimientos operacionales exponen a la aeronave a fallas y peligros que no fueron considerados en el diseño básico de sus sistemas y en la aprobación.
 - 5) Las directrices de aeronavegabilidad normalmente no son capaces de mantenerse al tanto de las nuevas y originales aplicaciones de operaciones. La FOSA ayuda a tratar este tema.
- b) La diferencia significativa entre la FOSA y otras herramientas dedicadas al análisis de la seguridad operacional se refiere a que esta metodología aplica un juicio técnico basado en evaluaciones cualitativas y cuantitativas combinadas acerca de la aeronave y de las operaciones de vuelo. Esto significa que la FOSA no es un análisis de seguridad operacional o de peligro o un modelo de riesgo.
 - c) Mientras que la FOSA debe considerar estimaciones de riesgo y exposiciones por peligros y fallas específicas, el aspecto primordial de la evaluación es la confianza en el juicio técnico para determinar mitigaciones aceptables acerca de los peligros o fallas.
 - d) A pesar que últimamente la FOSA ha sido formalizada como un proceso en conexión con las operaciones RNP AR APCH, no obstante, ésta ha sido aplicada ampliamente en la evaluación de casos particulares, p. ej., operaciones de un cliente donde el diseño del procedimiento puede diferir significativamente de los estándares y donde existe una dependencia significativa en la capacidad y performance de la aeronave. Lo que la FOSA realmente ofrece es un proceso que se repite y una gran normalización en las consideraciones y condiciones que están incluidas en un caso.

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON LA FOSA Y LAS OPERACIONES RNP AR APCH

La FOSA es una parte del paquete total de datos que debe ser recopilado o creado cuando un explotador desea obtener una aprobación operacional para los procedimientos RNP AR APCH. La mayoría de aspectos del siguiente paquete RNP AR APCH debe estar recopilado o al menos definido antes de llevar a cabo la FOSA.

- a) *Capacidad y calificación de la aeronave;
- b) Diseño del procedimiento y del espacio aéreo y operaciones previstas;
- c) Identificación de los aspectos no estándares del diseño del procedimiento;
- d) *Identificación de cualquier capacidad especial de la aeronave o requisitos de performance;
- e) Descripción del aeródromo y operación en el espacio aéreo;
- f) Entorno y operaciones de tránsito aéreo;
- g) *Proceso y procedimientos de mantenimiento;
- h) *Guía y procedimientos de despacho;
- i) *Instrucción (tripulaciones de vuelo, operaciones, tránsito aéreo, despacho, instrucción periódica);
- j) *Procedimientos de la tripulación de vuelo;
- k) *Programa de monitoreo de las operaciones con AR; y
- l) *Lista de equipo mínimo

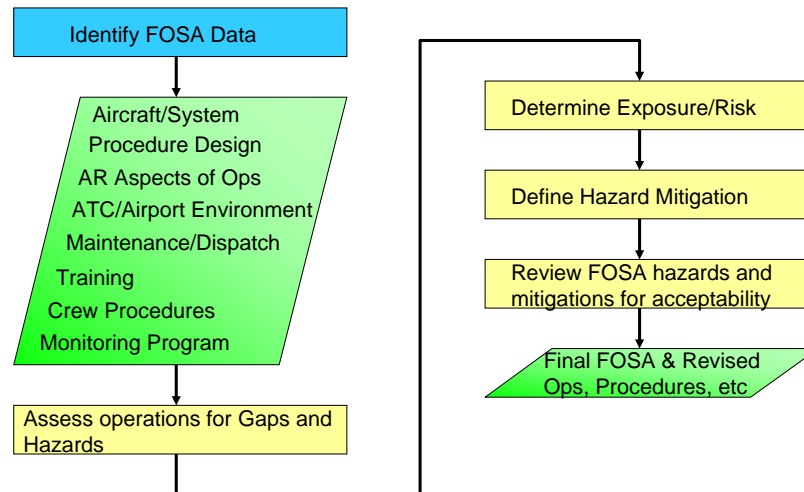
La mayoría del material con asterisco (*) puede haber sido desarrollado en apoyo al diseño de tipo de la aeronave o como parte de la aprobación operacional. En cualquier caso, métodos aceptables de cumplimiento específicos han sido desarrollados en esta CA o en documentos equivalentes, p. ej., FAA AC 90-101 y AMC 20-26.

4. PROCESO FOSA

El proceso FOSA depende de los siguientes factores:

- a) un grupo de expertos que incluya;
 - 1) al explotador (operaciones de vuelo, despacho, mantenimiento, inspectores, seguridad operacional, sistema de calidad, etc),
 - 2) los servicios de tránsito aéreo (controlador ATC, planificador del espacio aéreo, inspectores principales de operaciones, gestión de la seguridad operacional, etc);
 - 3) reguladores; y
 - 4) expertos en apoyo técnico de la aeronave y los sistemas.
- b) un líder del proceso capaz de facilitar y guiar la revisión;
- c) acceso o conocimiento directo de la información necesaria del Párrafo 3; y
- d) los pasos del proceso que se describen en la Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA:

Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA



5. PREPARACIÓN FOSA

A medida que los documentos y el paquete de datos son organizados o desarrollados, el explotador debe examinar hechos específicos o información relevante para la FOSA, incluyendo algunos de los siguientes aspectos:

- a) ¿Cuáles son los objetivos o requerimientos operacionales?
- b) ¿Cuál es el entorno operacional?
- c) ¿Cómo se ajusta la capacidad operacional y funcional de la aeronave a los requerimientos del diseño del procedimiento?
- d) ¿Qué evaluaciones y análisis específicos de performance del sistema han sido realizados para sustentar la calificación de la aeronave?
- e) ¿Son los servicios y la infraestructura apropiados para la operación RNP AR APCH?
- f) ¿Cuál es la instrucción RNP vigente para las tripulaciones y el ATC?
- g) ¿Cuáles son los procedimientos de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP?
- h) ¿Cómo son incorporadas las especificaciones de navegación RNP dentro de las operaciones ATS?

6. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA)

6.1 Generalidades.-

Como parte del paquete de solicitud del explotador para las operaciones RNP AR APCH, la FOSA deberá contener:

- a) Introducción o visión general;
- b) Descripción del proceso de evaluación de la seguridad operacional y criterio utilizado;
- c) Descripción del sistema y de la operación RNP AR APCH evaluada;
- d) Identificación de las áreas de riesgo, peligros y gravedad;
- e) Mitigación de los riesgos; y
- f) Conclusiones y recomendaciones.

6.2 Criterios de evaluación.-

- a) La FOSA deberá identificar las condiciones o peligros específicos asociados con la aeronave, performance de la aeronave, servicios de navegación, ATC, tripulación de vuelo, operaciones del explotador, procedimientos, etc. En muchos casos, el paquete total de peligros potenciales identificados incluirá muchos de los peligros ya identificados por la certificación de la aeronave, procedimientos del explotador y operaciones de tránsito aéreo.
- b) Algunas veces, la FOSA puede contener varios de los peligros considerados en el análisis de seguridad del sistema de la aeronave, en este caso, la evaluación sirve para completar el argumento de seguridad operacional y no para realizar una reexaminación de la aeronavegabilidad de la aeronave. Adicionalmente, esto reduce la probabilidad de hacer múltiples mitigaciones a un riesgo que requiere una sola mitigación.
- c) La FOSA hace uso de la técnica cualitativa y la experiencia operacional, así como del juicio técnico y la disponibilidad de datos relevantes. La evaluación de los hallazgos respecto a la gravedad y probabilidad de un riesgo deberá seguir los criterios de Tabla 9-2 – Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso, la cual se basa en el Doc 9859 de OACI – Manual de gestión de la seguridad operacional.

Tabla 9-2 – Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso

Gravedad de los riesgos		Probabilidad del suceso	
Nivel		Probabilidad	
Catastrófica	Equipo destruido Múltiples muertes	Frecuente	Probabilidad que ocurra muchas veces
Peligrosa	Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, sufrimiento físico o carga de trabajo tal que no se puede confiar en que los operadores desempeñen sus tareas con precisión o completamente. Varias personas muertas o gravemente heridas. Daño importante al equipo.	Ocasional	Probabilidad que ocurra algunas veces

Importante (Mayor)	Reducción considerable de los márgenes de seguridad, reducción en la capacidad de los operadores para hacer frente a condiciones operacionales adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o de condiciones que impiden su eficiencia. Incidente grave. Personas lesionadas.	Remota	Poco probable, pero es posible que ocurra
Poco importante (Menor)	Molestia. Limitaciones a las operaciones. Empleo de procedimientos de emergencia. Incidente de menor importancia.	Improbable	Muy improbable que ocurra
Insignificante	Pocas consecuencias	Extremadamente improbable	Casi inconcebible que ocurra

- d) Es importante resaltar que la evaluación de un riesgo no puede ser siempre asumida que sea la misma en cada FOSA. Una falla o condición considerada “Importante/Improbable” para una aeronave, procedimiento y entorno operacional podría ser fácilmente considerada “Peligrosa/remota” para otra aeronave, procedimiento y entorno operacional.

6.3 Las siguientes condiciones son ejemplos de los peligros más significantes y de las mitigaciones referidas a una aeronave específica, criterio operacional y procedimientos de las operaciones RNP AR APCH.

a) **Aeronave.-**

- 1) Esta área de la FOSA es derivada del análisis de seguridad de los sistemas de la aeronave, documentación de descripción de los sistemas y experiencia operacional. Los aspectos que se deben considerar son:

(a) Falla de los siguientes sistemas:

- de navegación;
- de guía de vuelo;
- de instrumentos de vuelo para la aproximación, aproximación frustrada o salida (p. ej., pérdida de actualización GNSS, falla del receptor, desconexión del piloto automático, falla del FMS, etc.).

Nota.- Dependiendo de la aeronave, esto puede estar referido en el diseño de la aeronave o en los procedimientos operacionales como guía de verificación cruzada (p. ej., equipo doble para los errores laterales, utilización del EGPWS/TAWS).

- (b) Malfuncionamiento de los sistemas de datos de aire o altimétricos.- El riesgo puede ser mitigado mediante un procedimiento de verificación cruzada entre dos sistemas independientes.
- 2) La FOSA también debe considerar las condiciones normales, poco normales y no normales.

- (a) Performance normal.- La precisión lateral y vertical y la performance relativa a la RNP son referidas en los requerimientos de la aeronave, en la aeronave misma y en los sistemas operados normalmente en configuraciones estándar y en modos de operación, mientras que los componentes del error individual son monitoreados mediante el sistema de diseño y los procedimientos de la tripulación.
 - (b) Performance poco normal y no normal.- La precisión lateral y vertical de la RNP se evalúa a través de fallas del sistema como parte de la calificación de la aeronave. Adicionalmente, otras fallas poco normales y no normales, así como, las condiciones para las operaciones ATC, los procedimientos de la tripulación de vuelo, la infraestructura de las NAVAIDS y el entorno operacional también son evaluados en relación a la RNP o 2xRNP, como sea apropiado. Cuando los resultados de una falla o condición no son aceptables para continuar las operaciones, se deben desarrollar mitigaciones o establecer limitaciones para la aeronave, tripulación de vuelo y/u operación.
- b) **Performance de la aeronave.-**
- 1) Los criterios de diseño de un procedimiento RNP AR APCH están vinculados para generalizar la performance de la aeronave. El resultado puede ser conservador en cuanto a los márgenes de performance dependiendo de la aeronave y de los sistemas que han sido evaluados. Estos son los parámetros específicos que deberán ser evaluados hasta el alcance de la desviación en relación con aquellos contenidos en el diseño del procedimiento, p. ej., límite del ángulo de inclinación lateral, ascenso, performance de gran altitud, etc.
 - 2) *Performance inadecuada para realizar la aproximación.-* La calificación inicial de la aeronave y los procedimientos operacionales aseguran que la performance sea adecuada en cada aproximación, como parte de la planificación del vuelo y para iniciar o continuar la aproximación. Se deberá considerar la configuración de la aeronave y cualquier cambio en la configuración asociada con una maniobra de motor y al aire (p. ej., falla de motor, retracción de flaps).
 - 3) *Pérdida de motor.-* La pérdida de un motor mientras la aeronave está realizando una aproximación RNP AR APCH, es una ocurrencia poco frecuente debido a la alta confiabilidad del motor y a la corta exposición de tiempo en la aproximación. Se espera que los explotadores desarrollen procedimientos e instrucción de vuelo que les permita tomar las acciones apropiadas para mitigar los efectos de una pérdida de motor mediante una maniobra de motor y al aire y tomando el control de la aeronave de forma manual, si es necesario.
- c) **Servicios de navegación.-**
- 1) La utilización y la disponibilidad de los servicios de navegación son críticos en las aplicaciones RNP AR APCH donde valores pequeños de RNP son requeridos para la aproximación y para posibles maniobras de extracción. Los sistemas de navegación multisensor deben ser evaluados para la utilización y selección de los sensores. Se debe considerar lo siguiente:
 - (a) *Utilización de las NAVAIDS fuera de sus volúmenes de cobertura designados o en modo de prueba.* Requerimientos de la aeronave y procedimientos operacionales han sido desarrollados para mitigar este riesgo.
 - (b) *Errores en la base de datos de navegación.-* Los procedimientos deben ser validados mediante un vuelo de validación específico para el explotador y aeronave y el explotador debe tener un proceso definido para mantener datos validados mediante actualizaciones a la base de datos de navegación.
- Nota.-** El aseguramiento de la base de datos de navegación es cubierta por las cartas de autorización que emiten las AAC a los fabricantes de las bases de datos, las cuales deben ser combinadas con los procedimientos de los explotadores para asegurar que se instale en la aeronave bases de datos correctas y actualizadas.

d) Operaciones ATC.-

- 1) Frecuentemente, al ATC no se le involucra en la implementación de las operaciones RNP AR APCH hasta que ya es demasiado tarde. Una revisión temprana de los aspectos operacionales del ATC es crítica para posibilitar los procedimientos RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:
 - (a) Procedimiento asignado a una aeronave que no es capaz de cumplir un procedimiento RNP AR APCH: Los explotadores son responsables de no aceptar la autorización.
 - (b) El ATC provee guía vectorial a una aeronave hacia una aproximación cuya performance no puede ser cumplida por la aeronave: Procedimientos e instrucción ATC deben asegurar el franqueamiento de obstáculos hasta que la aeronave esté establecida en el procedimiento. La aeronave no deberá ser guiada por el ATC sobre o hacia una distancia muy corta antes de los segmentos curvos del procedimiento.

e) Operaciones de la tripulación de vuelo.-

- 1) Los factores humanos en las operaciones RNP AR APCH se refieren a que existe un aumento en la confianza de la automatización en tierra y en el aire de tal manera de reducir la exposición y los incidentes del error humano. Sin embargo, debido a que se requieren acciones e interacciones humanas es necesario considerar al menos lo siguiente:
 - (a) Reglaje erróneo del altímetro barométrico: ¿Existe una anotación y un procedimiento de verificación por parte de la tripulación de vuelo para mitigar este riesgo?
 - (b) Selección o carga incorrecta del procedimiento.- ¿Existe un procedimiento de la tripulación de vuelo para verificar que la aproximación cargada corresponde al procedimiento publicado?, ¿Existe el requerimiento para que se incluya una presentación de pantalla en la aeronave?
 - (c) Selección incorrecta del modo de control de vuelo: ¿Existe instrucción sobre la importancia del modo de control de vuelo y un procedimiento independiente para monitorear una desviación excesiva de la trayectoria?
 - (d) Selección incorrecta del RNP: ¿Existe un procedimiento de vuelo para verificar que el RNP cargado en el sistema corresponda al valor publicado?
 - (e) Maniobra de motor y al aire y aproximación frustrada: Evalúe el riesgo de un aterrizaje abortado en o por debajo de la DA (H). Note que esto no responde a los criterios del diseño del procedimiento.
 - (f) Condiciones meteorológicas desfavorables: ¿Cuál es el riesgo por pérdida o reducción significativa de la referencia visual que puede resultar en o que requiere una maniobra de motor y al aire y qué efecto existe?

f) Infraestructura.-

- 1) La infraestructura y los servicios de apoyo son parte integrante de la performance de la aeronave: Algunos aspectos son ya referidos a través de los análisis de peligros y de seguridad de los sistemas de la aeronave.
- 2) Falla del satélite GNSS: Esta condición se evalúa durante la calificación de la aeronave para asegurar que es posible mantener el franqueamiento de obstáculos, considerando la baja probabilidad de que la falla ocurra.
- 3) Pérdida de las señales GNSS: Se requiere equipo independiente relevante (p. ej., IRU) para las aproximaciones RNP AR APCH con tramos RF y aproximaciones donde la precisión para la aproximación frustrada es menor que 1 NM. En otras aproximaciones se utilizan procedimientos operacionales para aproximarse a una derrota publicada y ascender sobre los obstáculos.

- 4) Prueba de las NAVAIDS emplazadas en tierra en la vecindad de la aproximación: Se requiere de la aeronave y de procedimientos operacionales para detectar y mitigar este evento.
- g) **Condiciones de operación.-**
- 1) Ciertos aspectos del aeródromo y del entorno del espacio aéreo son reflejados en los criterios del diseño del procedimiento RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:
 - (a) Condiciones de viento de cola: Excesiva velocidad en los tramos RF resultará en la inhabilidad para mantener la derrota. Esto debe ser referido en los requerimientos de la aeronave correspondientes a los límites de la guía de comando, inclusión de un margen de maniobrabilidad de 5 grados de inclinación lateral, consideración del efecto de la velocidad y procedimientos de la tripulación de vuelo para mantener velocidades por debajo de la velocidad máxima autorizada.
 - (b) Condiciones de viento cruzado y efecto del error técnico de vuelo: Considere que un error técnico de vuelo nominal se evalúa bajo una variedad de condiciones de viento y que un procedimiento de la tripulación de vuelo para monitorear y limitar las desviaciones asegura una operación confiable.
 - (c) Efectos de temperatura extrema en la altitud barométrica (p. ej., temperaturas frías extremas, conocimiento de fenómenos meteorológicos o atmosféricos locales, vientos de altura, turbulencia severa, etc.): El efecto de este error en la trayectoria vertical se mitiga a través del diseño del procedimiento y por los procedimientos de la tripulación de vuelo. Las aeronaves que disponen de un sistema para compensar la temperatura pueden realizar los procedimientos sin considerar el límite de temperatura publicada. El efecto de este error en los segmentos de altitudes mínimas y en la altitud de decisión son tratados de una manera equivalente en todos los otros procedimientos de aproximación.

6.4 Repercusiones sobre las soluciones/mitigaciones propuestas.-

- a) A medida que se evalúan varias condiciones y riesgos, algunos de ellos pueden ser clasificados dentro de un rango donde el nivel de riesgo o de probabilidad no son aceptables. Cuando éstos son revisados por el equipo de especialistas FOSA, ellos pueden identificar una gama de posibles soluciones (p. ej., diseño del sistema, procedimientos, procesos, etc) que convertidas en mitigaciones reducen el nivel de riesgo y/o la incidencia del riesgo de tal manera que dichos riesgos pueden ser aceptablemente seguros para las operaciones RNP AR APCH. Se deben considerar los siguientes aspectos:
 - 1) **Operaciones.-**
 - (a) ¿Cuáles son las repercusiones/cambios para ATC, despacho, mantenimiento, procedimientos de vuelo? p. ej., conocimiento de la capacidad de la aeronave, predicción del equipo RNP, equipo requerido y verificaciones específicas, respectivamente.
 - 2) **Seguridad operacional/riesgo.-**
 - (a) ¿Cómo se comparan las diferencias principales en el diseño del procedimiento o en los requerimientos operacionales asociados con la calificación de la aeronave o explotador, p. ej., que excepciones o limitaciones de la aeronave o explotador se comparan con los requerimientos operacionales o del procedimiento?
 - (b) ¿Cómo se aplica la base de certificación a las operaciones previstas, p. ej., es la performance demostrada (RNP), funcionalidad y capacidades junto con las evaluaciones de seguridad operacional y de riesgos equivalente a o mejor de lo que se requiere para la operación?

- (c) ¿Cómo están consideradas las condiciones poco normales, no normales, fallas o peligros en los criterios del diseño del procedimiento, calificaciones de la aeronave y explotador o en los procedimientos añadidos o en las verificaciones de los sistemas?
- (d) ¿Cómo es afectada la terminación segura del procedimiento o de la extracción?

3) Aplicabilidad general en las operaciones RNP AR APCH.-

- (a) Los procedimientos RNP AR APCH y los requerimientos operacionales difieren, por lo tanto, un solicitante debe considerar la afectación de las posibles mitigaciones en la aplicación general de la aeronave RNP respecto a la instrucción de la tripulación, procedimientos, equipo, interfaces ATC, etc.
- (b) Los diferentes peligros considerados en la FOSA deben ser resumidos junto con los peligros asociados y su frecuencia, las mitigaciones y el nivel del peligro mitigado y su frecuencia. Los factores y aspectos significantes deberán ser resaltados dentro de las recomendaciones finales (Véase el ejemplo adjunto en la Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA).

Nota.- *Mientras que muchos de los aspectos y preguntas de este apéndice deben ser consideradas en la metodología de la FOSA, este material no necesita ser incluido en la FOSA si se hace referencia en el paquete del solicitante.*

INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
Falla de la aeronave/ sistema	A1	Falla de un motor	Importante	Remota	La falla de un motor puede producir pérdida de separación con el terreno	Se ha realizado una evaluación de performance con un solo motor para determinar las condiciones específicas de performance para la Compañía ABC. Las tripulaciones deben ejecutar los procedimientos existentes para falla de un solo motor.	menor	remota	Manual PBN Cap 5; 5.1
	A2	Falla de un receptor GNSS	menor	remota	La falla de un receptor GPS produce pérdida de redundancia en la capacidad de navegación	Para los procedimientos RNP AR APCH se requiere dos receptores GNSS. Los procedimientos	Insignificante	remota	Manual PBN Cap 5; 5.5

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
						tos de la tripulación de vuelo requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire (go-around) por falla de un GPS dentro del FAF. Los procedimientos de la tripulación requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire para todas las fallas dentro del FAF salvo que existan condiciones visuales			
	A3	Retracción errónea de los flaps							
	A4	Falla doble FMC/CDU en condiciones IMC							
	A5	Degradación o pérdida de la							

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		señal GPS							
	A6	Pérdida de todos los AP/modo de control							
	A7	Falla de dos receptores GNSS							
	A8	Desconexión del AP							
	A9	Pérdida de equipo que resulta en la operación de un solo sistema							
	A10	Falla de los datos de aire/altímetros que resulta en diferencias en las pantallas de indicación							
Entorno operacional (p. ej., condiciones físicas, espacio aéreo y diseño de rutas)	E1	Performance limitador del viento de cola							
	E2	Temperatura ambiente							
	E3	Vientos cruzados							

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		Fuertes							
Operadores	H1	Respuesta incorrecta del piloto							
	H2	Respuesta pobre del piloto o error del piloto							
Interfaz humano maquina	I1	Reglaje equivocado del altímetro debido a error en la comunicación del ATC a la aeronave							
Procedimientos operacionales	P1	Compensación de temperatura							
	P2	Aterrizaje abortado (balked or rejected)							
Procedimiento de mantenimiento	M1	Base de datos de navegación incorrecta							
Servicios externos	S1	Error de la fuente-altímetro							
	S2	ATC							
	S3	NAVAID fuera de cobertura o en modo de							

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		prueba							
	S4	Falla del satélite GNSS							

APENDICE D

Apéndice D**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO**

CA : 91-010
FECHA : 12/03/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN CON GUÍA VERTICAL/NAVEGACIÓN VERTICAL BAROMÉTRICA (APV/baro-VNAV)

1. PROPÓSITO

Esta CA establece los requerimientos de aprobación APV/baro-VNAV (navegación vertical barométrica solamente) para aeronaves y explotadores. La navegación vertical barométrica puede ser incluida junto con la navegación lateral en una aproximación RNP APCH, tal como se establece en la CA 91-008. Los criterios de esta CA 91-010 junto con los criterios de la CA 91-008, establecen los requerimientos para operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Sección 91.880 (b) o equivalente

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6 Aircraft operations

Doc 9613 Performance based navigation manual (PBN)

Attachmen A – Barometric VNAV

Doc 9905 (final draft) Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual

Doc 8168 Aircraft operations

Volume I: Flight procedures

Part II, Section 4, Chapter 1 – APV/baro-VNAV approach procedures

Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures

Part III, Section 3, Chapter 4 – APV/baro-VNAV

AMC 20-27 Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations

FAA AC 90-105 Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Ángulo de trayectoria vertical (VPA).**- Ángulo del descenso de aproximación final publicado en los procedimientos baro-VNAV.
- b) **Altitud de decisión (DA) o altura de decisión (DH).**- Altitud o altura especificada en la aproximación de precisión o en la aproximación con guía vertical, a la cual debe iniciarse una maniobra de aproximación frustrada si no se ha establecido la referencia visual requerida para continuar la aproximación.

Nota 1.- Para la altitud de decisión (DA) se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura de decisión (DH), la elevación del umbral.

Nota 2.- La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En operaciones de Categoría III con altura de decisión, la referencia visual requerida es aquella especificada para el procedimiento y operación particulares.

Nota 3.- Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura de decisión" y abreviarse de la forma "DA/H".

- c) **Altura del punto de referencia (RDH).**- Altura de la trayectoria de planeo prolongada o de la trayectoria vertical nominal en el umbral de la pista.
- d) **Campo de visión primario.**- Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.
- e) **Procedimiento de aproximación con guía vertical (APV).**- Procedimiento por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical, pero que no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación de precisión y aterrizaje.
- f) **Procedimiento de aproximación que no es de precisión (NPA).**- Procedimiento de aproximación por instrumentos en el que se utiliza guía lateral pero no guía vertical.
- g) **Procedimiento de aproximación de precisión (PA).**- Procedimiento de aproximación por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical de precisión con los mínimos determinados por la categoría de operación.

Nota.- Guía lateral y vertical se refiere a la guía proporcionada ya sea por:

- a) una ayuda terrestre para la navegación; o bien*
b) datos de navegación generados por ordenador.

- h) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los WPT se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

- i) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).**- Punto de referencia que marca el inicio del tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un "punto de recorrido de paso (de vuelo por)".

- j) **Sistema de gestión de vuelo (FMS).**- Sistema integrado, que consta de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.
- k) **Sistema RNAV.**- Sistema de navegación de área el cual permite la operación de una aeronave sobre cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas. Un sistema RNAV puede ser incluido como parte de un Sistema de gestión de vuelo (FMS).
- l) **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que provee el control y alerta de la performance de a bordo.
- m) **Navegación vertical.**- Un método de navegación que permite la operación de la aeronave sobre un perfil de vuelo vertical utilizando fuentes altimétricas, referencias de trayectoria de vuelo externas o una combinación de éstas.
- n) **Navegación vertical barométrica (baro-VNAV).**- Es un sistema de navegación que presenta al piloto guía vertical calculada tomando como referencia un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente 3. La guía vertical calculada por computadora se basa en la altitud barométrica y se especifica como un VPA desde la altura del punto de referencia (RDH).

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil
b)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
c)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
d)	AIM	Manual de información aeronáutica
e)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
f)	AP	Piloto automático
g)	APCH	Aproximación
h)	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
i)	APV/baro-VNAV	Procedimiento de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica
j)	AR	Autorización obligatoria
k)	ARINC	Aeronautical radio, Incorporated
l)	ASE	Error del sistema altimétrico
m)	ATC	Control de tránsito aéreo
n)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
o)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
p)	CFIT	Impacto contra el suelo sin pérdida de control
q)	CFR	Código de reglamentaciones federales de los Estados Unidos
r)	CS	Especificaciones de certificación (EASA)
s)	DA/H	Altitud/Altura de decisión
t)	DME	Equipo radiotelemétrico
u)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea

v)	EHSI	Indicador de situación horizontal mejorado
w)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
x)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
y)	FAP	Punto de aproximación final
z)	FD	Director de vuelo
aa)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
bb)	FTD	Dispositivos de instrucción de vuelo
cc)	FTE	Error técnico de vuelo
dd)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
ee)	Hg	Pulgadas de mercurio
ff)	hPa	Hectopascales
gg)	HSI	Indicador de situación horizontal
hh)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
ii)	IRU	Unidad de referencia inercial
jj)	ISA	Atmósfera tipo internacional
kk)	KIAS	Velocidad indicada
ll)	LAR	Reglamentaciones Aeronáuticas Latinoamericanas/Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
mm)	LNAV	Navegación lateral
nn)	LNAV MDA	Altitud mínima de descenso de navegación lateral
oo)	LOA	Carta de autorización/aceptación
pp)	MAPt	Punto de aproximación frustrada
qq)	MDA/MDH	Altitud/altura mínima de descenso
rr)	MEL	Lista de equipo mínima
ss)	NPA	Procedimiento de aproximación que no es de precisión
tt)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
uu)	OCA/H	Altitud/Altura de franqueamiento de obstáculos
vv)	OM	Manual de operaciones
ww)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
xx)	PBN	Navegación basada en la performance
yy)	PA	Procedimiento de aproximación de precisión
zz)	PDE	Error de definición de trayectoria
aaa)	PF	Piloto que vuela la aeronave
bbb)	PM	Piloto de monitoreo
ccc)	QNE	Atmósfera estándar que corresponde a 1013 hPa o 29.92” Hg. Este reglaje indica la altitud sobre la superficie isobárica de 1013 hPa, si la temperatura es estándar

ddd)	QNH	Presión al nivel medio del mar. Este reglaje indica la altitud sobre el nivel medio del mar (MSL), si la temperatura es estándar.
eee)	RDH	Altura del punto de referencia
fff)	RNAV	Navegación de área
ggg)	RNP	Performance de navegación requerida
hhh)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
iii)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
jjj)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
kkk)	TCH	Altura de franqueamiento de obstáculos
lll)	TSO	Disposición técnica normalizada
mmm)	VDI	Indicador de desviación vertical
nnn)	VNAV	Navegación vertical
ooo)	VNAV DA	Altitud de decisión de navegación vertical
ppp)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
qqq)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCIÓN

5.1 Los métodos aceptables de cumplimiento de esta CA se fundamentan en la utilización de la navegación vertical barométrica (baro-VNAV).

5.2 El sistema de navegación baro-VNAV presenta al piloto guía vertical calculada tomando como referencia un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente de 3°. La guía vertical calculada por computadora se basa en la altitud barométrica y se especifica como un VPA desde la altura del punto de referencia (RDH).

5.3 La trayectoria vertical calculada es almacenada en la especificación del procedimiento de vuelo por instrumentos dentro de la base de datos del sistema de navegación de área (RNAV) o del sistema de performance de navegación requerida (RNP).

5.4 Para otras fases de vuelo, la VNAV barométrica provee información de trayectoria de guía vertical que puede ser definida por ángulos verticales o altitudes en los puntos de referencia del procedimiento.

5.5 Se debería observar que no existe en esta CA un requerimiento vertical asociado con la utilización de la guía vertical fuera del segmento de aproximación final, por lo tanto, la navegación vertical puede ser realizada sin guía VNAV en los segmentos inicial e intermedio de un procedimiento por instrumentos.

5.6 Las aeronaves que están autorizadas a realizar operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH) son consideradas admisibles para las operaciones baro-VNAV que se describen en esta CA, en tal sentido, no hay necesidad de efectuar una nueva aprobación según los criterios de este documento.

5.7 Los procedimientos a ser implementados según esta AC permitirán la explotación de capacidades de navegación vertical de alta calidad que mejorarán la seguridad operacional y reducirán los riesgos de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).

5.8 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base a los siguientes documentos:

- ✓ Adjunto A - del Volumen II del Doc 9613 de la OACI - Navegación vertical barométrica (baro-VNAV); y

- ✓ Capítulo 1 – Procedimientos de aproximación APV/baro-VNAV de la Sección 4 de la Parte II del Volumen I – Procedimientos de vuelo del Doc 8168 de la OACI – Operación de aeronaves (PANS-OPS).
- 5.9 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con:
- ✓ la AMC 20-27 de Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) - Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations; y
 - ✓ la AC 90-105 de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de Norteamérica - Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System.

Nota.- No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

6.1 Navegación vertical (VNAV).-

- a) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en la base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en VPAs cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido (WPT) de la trayectoria de navegación vertical.

Nota.- La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o del piloto automático (AP).

7. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN APV/BARO VNAV

7.1 Los procedimientos de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV) se clasifican como procedimientos de aproximación por instrumentos para operaciones de aproximación y aterrizaje con guía vertical (véase la definición del Anexo 6 Parte I al Convenio de Chicago). Estos procedimientos se promulgan con una altitud/altura de decisión (DA/H) y no deben ser confundidos con los procedimientos que no son de precisión (NPA), en los que se especifican una altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) por debajo de la cual no debe descender la aeronave.

7.2 La utilización de procedimientos APV/baro-VNAV mejora la seguridad de los procedimientos NPA, proporcionando un descenso guiado y estabilizado para el aterrizaje, evitando de esta manera un descenso temprano a altitudes mínimas.

7.3 No obstante lo indicado anteriormente, la inexactitud inherente de los altímetros barométricos y la performance certificada del modo RNAV específico que se utiliza, hacen que los sistemas de estos procedimientos no puedan emular la exactitud de los sistemas que se emplean en una aproximación de precisión (PA). En particular, es posible que con determinados sistemas, la aeronave no pueda ser conducida dentro de las superficies libres de obstáculos del Anexo 14 al Convenio de Chicago y por lo tanto el piloto debe tener presente esta posibilidad al tomar la decisión de aterrizar en la altitud/altura de decisión (DA/H).

7.4 En los procedimientos de aproximación APV/baro-VNAV no se identifica ningún punto de referencia de aproximación final (FAF) ni ningún punto de aproximación frustrada (MAPt).

7.5 La parte lateral de los criterios APV/baro-VNAV se basa en criterios RNAV que no son de precisión. Sin embargo el FAF no forma parte del procedimiento APV/baro-VNAV y se reemplaza por un punto de aproximación final (FAP), aunque el FAF RNAV puede ser utilizado como un punto de referencia del rumbo de aproximación final en el diseño de la base de datos. Del mismo modo, el MAPt se reemplaza por una DA/H que depende de la categoría de la aeronave.

7.6 Los FAF y MAPt LNAV se utilizan para fines de codificación para el procedimiento baro-VNAV y no están destinados a inhibir el descenso en el FAP o a restringir la DA/H.

7.7 La DH mínima para APV/baro-VNAV es 75 m (246 ft) más un margen por pérdida de altura. Sin embargo, el explotador debe aumentar este límite mínimo de DH por lo menos a 90 m (295 ft) más un margen por pérdida de altura, cuando el sistema de navegación en sentido lateral no está certificado para asegurar que la aeronave estará dentro de las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido indicadas en el Anexo 14 al Convenio de Chicago (con la prolongación necesaria por encima de la superficie horizontal interior hasta la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) con un elevado grado de probabilidad.

8. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE

8.1 Los procedimientos APV/baro-VNAV están destinados a ser utilizados por aeronaves equipadas con sistemas de gestión de vuelo (FMS) u otros sistemas RNAV o RNP que puedan calcular trayectorias VNAV barométricas y presentar las desviaciones a partir de las mismas en el indicador visual del instrumento.

8.2 Las aeronaves equipadas con sistemas APV/baro-VNAV que han sido aprobados por el Estado de matrícula para el nivel correspondiente de operaciones de navegación lateral (LNAV)/VNAV pueden utilizar estos sistemas para llevar a cabo aproximaciones APV/baro-VNAV, siempre que:

- a) el sistema de navegación tenga una performance certificada igual o inferior a 0,3 NM con una probabilidad del 95%. Esto incluye:
 - 1) sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) certificados para operaciones de aproximación;
 - 2) sistemas de sensores múltiples que utilizan unidades de referencia inercial (IRU) en combinación con equipos radiotelemétricos dobles (DME/DME) o sistemas GNSS certificados; y
 - 3) sistemas RNP aprobados para operaciones RNP 0,3 o menor.
- b) el equipo APV/baro-VNAV esté operativo;
- c) la aeronave y los sistemas de la aeronave estén certificados correctamente para las operaciones de aproximación APV/baro-VNAV previstas;
- d) la aeronave esté equipada con un sistema integrado LNAV/VNAV con una fuente exacta de altitud barométrica; y
- e) las altitudes VNAV y toda la información pertinente en materia de procedimientos y navegación se obtengan de una base de datos de navegación cuya integridad esté apoyada por medidas apropiadas de garantía de calidad.

8.3 En los casos en que se promulguen procedimientos LNAV/baro-VNAV, el área de aproximación será evaluada para identificar obstáculos que invaden las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido del Anexo 14 al Convenio de Chicago. Si los obstáculos invaden estas superficies, se impondrá una restricción en el valor mínimo de la OCA/H permitida.

8.4 Las operaciones APV/baro-VNAV se basan en sistemas RNAV/RNP que utilizan entradas desde equipos que pueden incluir:

- a) una computadora de datos de aire: Disposición técnica normalizada (TSO)-C 106 de la FAA.
- b) un sistema de datos de aire: Aeronautical Radio, Incorporated (ARINC) 706, Mark 5 Air Data System.
- c) Un sistema de altímetro barométrico de los siguiente tipos: DO-88 altimetry, ED-26 MPS for airborne altitude measurements and coding systems, ARP-942 pressure altimeter systems, ARP-920 design and installation of pilot static systems for transport aircraft.

- d) Sistemas integrados certificados de tipo que proveen capacidad de un sistema de datos de aire comparable con el descrito en el párrafo b).

Nota 1.- Los datos de posición de otras fuentes pueden ser integradas con la información de la altitud barométrica siempre que no causen errores de posición que excedan los requerimientos de precisión para el mantenimiento de la trayectoria.

Nota 2.- La performance del sistema altimétrico se demostrará de manera separada mediante la certificación de los sistemas de presión estática (p. ej., *14 CFR 25.1325 o *CS 25.1325 o secciones equivalentes, donde la performance debe ser de 30 ft por 100 nudos de velocidad indicada (KIAS). Los sistemas altimétricos que cumplen tal requerimiento satisfarán los requisitos del error del sistema altimétrico (ASE) para las operaciones baro-VNAV. No es necesario una demostración o cumplimiento adicional.

*14 CFR 25.1325: Sección 1325 de la Parte 25 del Título 14 del Código de Reglamentaciones Federales (CFR) de los Estados Unidos.

*CS 25.1325: Especificación de certificación (CS) 25.1325 de las especificaciones de certificación para aeronaves grandes (CS 25) de EASA.

- 8.5 Continuidad de la función.- Por lo menos se requiere un sistema RNAV para llevar a cabo las operaciones baro-VNAV.

9. PRECISIÓN DEL SISTEMA

- 9.1 Para operaciones de aproximación por instrumentos, se debe haber demostrado que el error del equipo VNAV de a bordo, excluyendo la altimetría, es menor que los valores descritos en la Tabla 9-1, con un 99.7% de probabilidad.

Tabla 9-1

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de altitud de ascensos/descensos en altitudes específicas (ft)	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado (ángulo) (ft)
A o por encima de 5 000 ft	50	100
5 000 ft a 10 000 ft	50	150
Por encima de 10 000 ft	50	220

Nota.- El error del equipo VNAV es el error asociado con el cálculo de la trayectoria vertical. Este incluye el error de definición de la trayectoria (PDE) y una aproximación realizada por el equipo VNAV por la construcción de la trayectoria vertical, en caso de existir alguna.

- 9.2 Errores técnicos de vuelo verticales (FTE).- Utilizando presentaciones satisfactorias de información de guía vertical, se debe haber demostrado que los errores técnicos de vuelo son menores que los valores de la Tabla 9-2, en base a tres sigmas:

Tabla 9-2

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de altitud de ascensos/descensos en altitudes específicas (ft)	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado (ángulo) (ft)
A o por encima de 5 000 ft	150	200
5 000 ft a 10 000 ft	240	300
Por encima de 10 000 ft	240	300

- 9.3 Con respecto a la instalación, se deberían haber realizado suficientes vuelos de pruebas para verificar que estos valores pueden ser mantenidos. Valores más pequeños de FTEs pueden ser logrados especialmente cuando el sistema VNAV es acoplado a un AP o FD. Sin embargo, se debe

mantener por lo menos la precisión vertical del sistema total mostrado en la Tabla 9-3.

9.4 Si una instalación produce FTEs mayores, se puede determinar el error vertical total del sistema (excluyendo la altimetría), combinando los FTEs con los errores del equipo a través del método de la suma de la raíz cuadrada. El resultado deberá ser menor que los valores listados en la Tabla 9-3:

Tabla 9-3

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de altitud de ascensos/descensos en altitudes específicas (ft)	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado (ángulo) (ft)
A o por encima de 5 000 ft	158	224
5 000 ft a 10 000 ft	245	335
Por encima de 10 000 ft	245	372

9.5 La aprobación del sistema VNAV de acuerdo con la AC 20-129 de la FAA y la aprobación del sistema altimétrico de conformidad con el FAR/CS/LAR 25.1325 o equivalentes, constituyen métodos aceptables de cumplimiento con los requisitos de precisión mencionados anteriormente.

10. REQUERIMIENTOS FUNCIONES PARA LAS OPERACIONES APV/baro-VNAV

10.1 Funciones requeridas.-

- a) **Presentaciones en pantalla.-** Las desviaciones APV/baro-VNAV deben ser mostradas en una presentación de desviación vertical (p. ej., indicador de situación horizontal (HSI), indicador de situación horizontal mejorado (EHSI) e indicador de desviación vertical (VDI)).

Esta presentación debe ser utilizada como instrumento de vuelo primario durante la aproximación. La presentación debe ser visible al piloto y estar localizada en el campo de visión primario del piloto.

La presentación de desviación debe tener una deflexión de escala total apropiada, basada en el error de derrota vertical requerido.

- b) **Presentación continua de la desviación.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos primarios de vuelo para la navegación, la posición de la aeronave relativa a la trayectoria vertical definida. La presentación debe permitir al piloto distinguir rápidamente si la desviación vertical excede +100/-50 ft. La desviación deberá ser monitoreada y el piloto tomará las acciones apropiadas para minimizar los errores.

Nota.- Cuando la tripulación mínima es de dos pilotos se debe proveer un medio para que el piloto que no vuela la aeronave (piloto de monitoreo (PM)) verifique la trayectoria deseada y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria.

- 1) Es recomendable que una presentación de desviación no numérica, graduada apropiadamente (p. ej., el indicador de desviación vertical), esté localizada en el campo de visión primario del piloto. Un indicador de desviación de escala fija es aceptable siempre que dicho indicador demuestre una graduación y sensibilidad apropiadas para la operación prevista. Los límites de alerta y anuncios también deben corresponder con los valores de la escala.

Nota.- Sistemas actuales incorporan escalas de desviación vertical con un rango de ± 500 ft. Dichas escalas de desviación deberán ser evaluadas de acuerdo con los requerimientos expresados anteriormente.

- 2) En lugar de indicadores de desviación vertical graduados apropiadamente, puede ser aceptable una presentación numérica de desviación vertical, dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo y de las características de dicha presentación. La utilización de una presentación numérica puede requerir instrucción inicial y periódica para la tripulación de vuelo.
- 3) Debido a que la escala y sensibilidad de la desviación vertical varía ampliamente, una

aeronave admisible debe también ser equipada con un FD o un AP operacional que sea capaz de seguir una trayectoria vertical.

- c) **Definición de la trayectoria vertical.**- El sistema de navegación debe ser capaz de definir una trayectoria vertical de acuerdo con la trayectoria vertical publicada. También debe ser capaz de especificar una trayectoria vertical entre las limitaciones de altitud de dos puntos de referencia de un plan de vuelo. Las limitaciones de altitud en los puntos de referencia deben estar definidas como una de las siguientes:
- 1) una limitación de altitud A o POR ENCIMA DE / AT or ABOVE (por ejemplo, 2400A, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);
 - 2) una limitación de altitud A o POR DEBAJO DE / AT or BELOW (por ejemplo, 4800B, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);
 - 3) una limitación de altitud A / AT (por ejemplo 5200); o
 - 4) una limitación de altitud tipo VENTANA / WINDOW (por ejemplo 2400A3400B).
- Nota.- Para los procedimientos RNP AR APCH, cualquier segmento con una trayectoria publicada definirá esa trayectoria en base a un ángulo hasta el punto de referencia y altitud.*
- d) **Construcción de una trayectoria.**- El sistema debe ser capaz de construir una trayectoria para proveer guía vertical desde una posición actual hasta un punto de referencia limitado.
- e) **Capacidad para cargar procedimientos desde la base de datos de navegación.**- El sistema de navegación debe tener la capacidad para cargar y modificar dentro del sistema RNAV/RNP, un procedimiento o procedimientos completos desde una base de datos de a bordo. Esto incluye la aproximación (con un ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de la aproximación para el aeródromo y pista seleccionada. El sistema RNAV/RNP deberá evitar la modificación de la información del procedimiento contenida en la base de datos de navegación.
- f) **Interfaz del usuario (control y presentaciones).**- la lectura de salida y la resolución de entrada para la información deberá ser como sigue:

Parámetros		Resolución de la presentación	Resolución de entrada
Altitud	Por encima de la altitud del nivel de transición	Nivel de vuelo	Nivel de vuelo
	Por debajo de la altitud del nivel de transición	1 ft	1 ft
Desviación de trayectoria vertical		10 ft	No aplicable
Angulo de trayectoria de vuelo		0.1°	0.1°
Temperatura		1°	1°

- g) La base de datos de navegación debe contener toda la información necesaria para volar la aproximación APV/baro-VNAV. Esta base debe contener los WPT y la información vertical asociada (altura de franqueamiento de obstáculos (TCH) y ángulo de trayectoria de vuelo (VPA)) para el procedimiento.
- Las limitaciones verticales (altitudes y velocidades) asociadas con los procedimientos publicados deben ser automáticamente recuperadas desde la base de datos de navegación una vez que se seleccione el procedimiento de aproximación.
- h) El sistema de navegación debe tener la capacidad de indicar la pérdida de navegación (p. ej., falla del sistema) en el campo de visión primario del piloto por medio de una señal de precaución (banderola) o un indicador equivalente en la presentación de navegación vertical.
- i) La aeronave debe mostrar la altitud barométrica de dos fuentes independientes altimétricas, una en cada campo de visión primario de cada piloto. Cuando se permita una operación con un solo piloto, las dos presentaciones deben ser visibles desde la posición del piloto.

10.2 Funciones recomendadas.-

- a) **Compensación de temperatura.-** El sistema de navegación baro-VNAV debería tener la capacidad para ajustar automáticamente la trayectoria de vuelo vertical por efectos de la temperatura. El equipo debería proveer la capacidad de entrada en la fuente altimétrica de temperatura para calcular la compensación de temperatura para el ángulo de trayectoria de vuelo vertical. El sistema debería proveer una indicación clara e identificable a la tripulación de vuelo acerca de la compensación y reglaje.
- b) Capacidad para interceptar automáticamente la trayectoria vertical en el punto de aproximación final (FAP), utilizando la técnica de vuelo de paso vertical (vertical fly by technique).

11. LIMITACIONES DE TEMPERATURA

- a) Para aeronaves que utilicen navegación vertical barométrica sin compensación de temperatura en la aproximación, las limitaciones de temperaturas bajas están reflejadas en el diseño del procedimiento e identificadas junto con cualquier límite de temperatura alta en la carta del procedimiento. Las temperaturas bajas reducen el ángulo de trayectoria de planeo real mientras que las temperaturas altas aumentan el ángulo de trayectoria de planeo. Las aeronaves que utilicen navegación vertical barométrica con compensación de temperatura o aeronaves que utilicen un medio alterno de guía vertical (p. ej., Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)) pueden obviar las limitaciones de temperatura.
- b) En virtud que los límites de temperatura establecidos en las cartas son evaluados únicamente para el franqueamiento de obstáculos en el segmento de aproximación final y considerando que la compensación de la temperatura afecta solamente la guía vertical, el piloto puede tener la necesidad de ajustar la altitud mínima en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la altitud/altura de decisión (DA/H)).

Nota 1.- La temperatura afecta a la altitud indicada. El efecto es similar a tener cambios de presión alta y baja pero no tan significantes como dichos cambios. Cuando la temperatura es más alta que la estándar (temperatura en condiciones de atmósfera tipo internacional (ISA)), la aeronave estará volando por encima de la altitud indicada. Cuando la temperatura es menor que la estándar, la aeronave estará volando por debajo de la altitud indicada en el altímetro. Para información adicional, refiérase a los errores del altímetro en el manual de información aeronáutica (AIM)

Nota 2.- Las condiciones estándar de ISA al nivel del mar son:

- La temperatura estándar es definida como 15° Celsius (centígrados) o 288.15° Kelvin;
- La presión estándar es definida como 29.92126 pulgadas de mercurio (Hg) o 1013.2 hectopascales (hPa); y
- La densidad estándar para estas condiciones es de 1.225 kg/m³ o 0.002377 slugs/pie cúbico.

12. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

12.1 Para las operaciones APV/baro-VNAV, las tripulaciones deben familiarizarse con los siguientes procedimientos:

- a) **Correcciones por temperaturas bajas.-** Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:
 - 1) Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
 - 2) La DA/H; y
 - 3) Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

- b) **Reglaje del altímetro.-** Solo se realizarán operaciones APV/baro-VNAV cuando:
 - 1) se disponga de una fuente de reglaje del altímetro actual y local; y
 - 2) se seleccione de manera apropiada el *QNH/*QFE en el altímetro de la aeronave.

*QNH: Presión al nivel medio del mar. Este reglaje indica la altitud sobre el nivel medio del mar (MSL), si la temperatura es estándar

*QFE: Atmósfera estándar que corresponde a 1013 hPa o 29.92" Hg. Este reglaje indica la altitud sobre la superficie isobárica de 1013 hPa, si la temperatura es estándar

Nota.- no se utilizará una fuente a distancia (remota) para el reglaje del altímetro.

- c) **Acciones a ser tomadas en la DA.-** Se espera que la tripulación de vuelo opere la aeronave a lo largo de la trayectoria vertical publicada y que ejecute un procedimiento de aproximación frustrada una vez que alcanza la DA, a menos que tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar con la aproximación.
- d) **Limitación de temperatura.-** Debido a los efectos pronunciados de la temperatura no estándar en las operaciones baro-VNAV, los procedimientos de aproximación instrumental contendrán una limitación de temperatura bajo la cual no se autoriza la utilización de una altitud de decisión de navegación vertical (VNAV DA) basada en baro-VNAV. La limitación de temperatura será mostrada mediante una nota en el procedimiento de aproximación instrumental. Si el sistema de a bordo contienen la capacidad para compensar la temperatura, la tripulación debe seguir los procedimientos del explotador basados en las instrucciones del fabricante.
- e) **Selección del modo de trayectoria VNAV.-** Las tripulaciones de vuelo deben conocer la selección apropiada del modo o modos verticales que comandan la navegación vertical a través de la trayectoria de vuelo publicada. Otros modos verticales tales como la velocidad vertical no son aplicables para la aproximación baro-VNAV.
- f) **Restricción para utilizar una fuente a distancia (remota) para el reglaje del altímetro.-** La utilización de la baro-VNAV hasta una DA no está autorizada cuando el reglaje del altímetro es promulgado desde una fuente a distancia. Para las operaciones APV/baro-VNAV se requiere un reglaje vigente del altímetro para el aeródromo de aterrizaje. Cuando se muestran mínimos relacionados con un reglaje del altímetro a distancia, la función VNAV puede ser utilizada, pero sólo hasta la altitud mínima de descenso de navegación lateral (LNAV MDA) publicada.
- g) **Ajustes manuales.-** Si es necesario realizar ajustes manuales para almacenar información de altitud, p. ej., ajustes por temperaturas bajas, la tripulación de vuelo debe hacer los ajustes apropiados en las altitudes del procedimiento y revertir para utilizar la LNAV MDA de la temperatura ajustada.

13. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

13.1 El programa de instrucción del explotador deberá incluir adiestramiento suficiente (p. ej., instrucción en tierra, en simuladores de vuelo, dispositivos de instrucción de vuelo (FTD) o en la aeronave) para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, acerca de las capacidades VNAV de la aeronave. La capacitación incluirá las siguientes áreas:

- a) información sobre esta CA;
- b) el significado y la utilización apropiada de los sistemas de la aeronave;
- c) las características de un procedimiento APV/baro-VNAV según lo determinado en la representación pictórica de la carta y en la descripción textual;
 - 1) descripción de los tipos de WPT (WPT de paso y de sobrevuelo), terminaciones de trayectoria y de cualquier otro tipo de terminación utilizado por el explotador, así como de las trayectorias de vuelo asociadas de la aeronave;
 - 2) información sobre el sistema específico RNAV/RNP;
 - 3) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - 4) integración funcional con otros sistemas de la aeronave;

- 5) el significado de las discontinuidades de la trayectoria vertical, así como de los procedimientos de la tripulación de vuelo relacionados;
 - 6) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo (p. ej., monitoreo de las páginas "PROGRESS" o "LEGS");
 - 7) anticipaciones de viraje considerando los efectos de la velocidad y altitud; e
 - 8) interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos.
- d) los procedimientos de operación del equipo VNAV, como sean aplicable, incluyendo como realizar las siguientes acciones:
- 1) adherencia a las limitaciones de velocidad y/o altitud asociadas con un procedimiento de aproximación;
 - 2) verificación de los WPT y de la programación del plan de vuelo;
 - 3) vuelo directo a un punto de recorrido;
 - 4) determinación del error/desviación de la derrota vertical;
 - 5) inserción y eliminación de la discontinuidad de ruta;
 - 6) cambio del aeródromo de destino y de alternativa;
 - 7) procedimientos de contingencia para fallas VNAV;
- e) el funcionamiento de los altímetros barométricos.- Los altímetros barométricos son calibrados para indicar la altitud verdadera bajo condiciones de atmósfera ISA. Si en un día determinado la temperatura es más caliente que ISA, la altitud verdadera será mayor que la altitud indicada. En sentido contrario, en un día más frío que ISA, la altitud verdadera será menor que la altitud indicada. Estos errores aumentan en magnitud a medida que aumenta la altitud sobre la fuente del reglaje altimétrico.
- f) los procedimientos de reglaje del altímetro y temperaturas bajas.
- 1) Reglaje del altímetro.- Las tripulaciones de vuelo deben ejercer precaución al cambiar el reglaje del altímetro y solicitarán un reglaje vigente si el reglaje anterior no es actual, particularmente cuando la presión tiende a disminuir rápidamente. Los reglajes del altímetro a distancia no son permitidos para las operaciones APV/baro-VNAV.
 - 2) Temperaturas bajas.- Cuando existan temperaturas bajas, el piloto deberá verificar la carta del procedimiento de aproximación por instrumentos para determinar el límite de la temperatura para la utilización de la capacidad baro-VNAV. Si el sistema de a bordo contiene una capacidad de compensación de temperatura, la tripulación deberá seguir los procedimientos establecidos por el explotador en base a las instrucciones del fabricante para la utilización de la función baro-VNAV.
- g) Conocimiento de fallas y modos de reversión.- La tripulación de vuelo deberá tener conocimiento de las fallas y modos de reversión, los cuales adversamente perturban la habilidad de la aeronave para realizar las aproximaciones APV/baro-VNAV. Además, las tripulaciones de vuelo deben estar al tanto de los procedimientos de contingencia (p. ej., reversión a la LNAV MDA después de una falla VNAV).
- h) Verificación operacional de los altímetros.- Cuando se requiera dos pilotos en una aeronave, la tripulación de vuelo debe completar una verificación para asegurarse que ambos altímetros concuerdan dentro de ± 100 ft antes del FAF. Si falla la verificación cruzada de los altímetros, no se debe ejecutar el procedimiento de aproximación por instrumentos o, si dicho procedimiento está en progreso, éste no debe ser continuado. Si el sistema de aviónica provee un sistema de aviso que compara los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un avisó del comparador de los altímetros del piloto cuando se está realizando una aproximación APV/baro-VNAV.

Nota.- Esta verificación operacional de los altímetros no es necesaria si la aeronave automáticamente compara las altitudes

dentro de 100 ft.

14. BASE DE DATOS

- a) El explotador debe obtener las bases de datos de navegación de un proveedor calificado.
- b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2.
- c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden un procedimiento y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.
- d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

15. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

15.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización APV/baro-VNAV, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago, Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I) ; y
- b) la aprobación operacional a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

15.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de APV/baro-VNAV (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

16. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

16.1 Admisibilidad de la aeronave

- a) **Capacidad del sistema RNP.-** Una aeronave es admisible cuando cumple con los requerimientos de performance y funcionales de equipo RNP descritos en las CA 91-008 y CA 91-009 del SRVSOP o equivalentes.
- b) **Capacidad barométrica VNAV.-** Una aeronave es admisible cuando cuenta con un manual de vuelo (AFM) o con un suplemento del AFM en el que se establezca claramente que el sistema VNAV está aprobado para operaciones de aproximaciones de acuerdo con la AC 20-129 o AC 20-138 de la FAA. Además, para que un sistema VNAV sea aprobado para operaciones de aproximación según la AC 20-129 o AC 20-138, éste debe tener un indicador de desviación vertical (VDI). Debido a que la sensibilidad y reglaje de un VDI varía ampliamente, una aeronave admisible debe también estar equipada y utilizar, ya sea, un director de vuelo (FD) o un piloto automático (AP) que sea capaz de seguir la trayectoria vertical. Una desviación de +100/-50 ft por parte del piloto es considerada aceptable en la trayectoria VNAV publicada.

Nota.- Una aeronave con autorización RNP AR APCH será considerada admisible para realizar operaciones baro-VNAV de acuerdo con esta CA.

- c) **Requerimientos de la base de datos.-** La base de datos de la aeronave debe incluir los WPT e información asociada VNAV, p. ej., altitudes y ángulos verticales para el procedimiento a ser volado.

16.2 Aprobación de las aeronaves

a) Admisibilidad basada en el AFM o suplemento del AFM

1) Explotadores LAR 91.-

- (a) Los explotadores LAR 91 deben revisar el AFM o suplemento del AFM de la aeronave para establecer la admisibilidad del sistema de navegación según lo descrito en el Párrafo 16.1.

2) Explotadores LAR 121 y 135.-

- (a) Los explotadores LAR 121 y 135 deben presentar la siguiente documentación a la AAC:
 - (1) las secciones del AFM o suplemento del AFM que documenten la aprobación de aeronavegabilidad RNAV/RNP para las operaciones de aproximación APV/baro-VNAV de acuerdo con el Párrafo 16.1 de esta CA.

b) Admisibilidad que no está basada en el AFM o suplemento del AFM

- 1) Es posible que un explotador no esté en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo para realizar aproximaciones APV/baro-VNAV en base al AFM o suplemento del AFM. En este caso, tanto los explotadores LAR 91 como los explotadores LAR 121 y 135 deben solicitar a la AAC que la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente, realice la evaluación del equipo baro-VNAV para determinar su admisibilidad.
- 2) El explotador, junto con la solicitud, proveerá a la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente la siguiente información:
 - (a) nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNP;
 - (b) cualquier evidencia de aprobación IFR del sistema de navegación; e
 - (c) información pertinente sobre los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo.
- 3) Si la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente no está en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo, ésta deberá enviar la solicitud junto con los datos de sustento a la División de certificación de aeronaves o equivalente.
- 4) La División de certificación de aeronaves o equivalente verificará que la aeronave y el sistema RNAV/RNP satisfacen los criterios para la baro-VNAV y que el sistema puede volar con seguridad trayectorias VNAV asociadas con los procedimientos de aproximación por instrumentos aplicando una DA en lugar de una MDA. La División de certificación de aeronaves o equivalente proveerá documentación escrita (p. ej., un reporte de un boletín de estándares de vuelo enmendado u otro documento oficial) para verificar la admisibilidad del equipo.
- 5) **Para explotadores LAR 91.-** Si la AAC determina que el equipo de navegación es admisible para las operaciones de aproximación por instrumentos baro-VNAV, la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente proveerá la documentación de que el equipo de la aeronave está aprobado para dichas operaciones.
- 6) **Para explotadores LAR 121 y 135.-** La AAC tratará de establecer la admisibilidad del sistema y se asegurará que los manuales de instrucción y de operaciones reflejen las políticas de operación de las Secciones 12 y 13 de esta CA.
- 7) El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

16.3 Modificación de la aeronave.-

- a) Si cualquier sistema requerido para operaciones baro-VNAV es modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la modificación de la aeronave debe ser aprobada.
- b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional que esté sustentada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave presentada por el explotador.

17. APROBACIÓN OPERACIONAL

17.1 Para obtener la aprobación operacional, el explotador cumplirá los siguientes pasos:

- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.*- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en la Sección 16.
- b) *Solicitud.*- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:
 - 1) *la solicitud para la aprobación operacional APV/baro-VNAV;*
 - 2) *documentación de calificación de la aeronave.*- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos de esta CA según lo descrito en la Sección 16.
 - 3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo que va a ser utilizado.*- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación APV/baro-VNAV. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del software del FMS instalado.
 - 4) *Nota.*- *La altimetría barométrica y los equipos relacionados, tales como los sistemas de datos de aire son capacidades básicas requeridas para las operaciones de vuelo.*
 - 5) *Procedimientos de operación.*- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente los procedimientos de navegación identificados en la Sección 12 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.
 - 6) *Programas de instrucción.*- Los explotadores LAR 121 y 135 remitirán los currículos de instrucción que señalen las prácticas y procedimientos operacionales y de mantenimiento y los aspectos de la instrucción relacionados con las operaciones de aproximación VNAV (p. ej., la instrucción inicial, de promoción y periódica para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento).
 - 7) *Nota.*- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNAV y VNAV ya ha sido integrada como elemento del programa de instrucción del explotador. No obstante, debería ser posible identificar las prácticas y procedimientos de los aspectos VNAV cubiertos en el programa de instrucción. Los explotadores LAR 91 deberían familiarizarse con las prácticas y procedimientos identificados en la Sección 13 de esta CA.*
 - 8) *Manual de operaciones (OM) y listas de verificación.*- Los explotadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionadas con las operaciones APV/baro-VNAV.
 - 9) *Procedimientos de mantenimiento.*- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional APV/baro-VNAV.
 - 10) *MEL.*- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones APV/baro-VNAV.

11) *Validación.*- La AAC determinará si es necesario realizar pruebas de validación basada en el tipo de operación y en la experiencia del explotador. En caso de ser necesario las pruebas de validación, el explotador remitirá un plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta (véase el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP). El plan de validación al menos deberá incluir lo siguiente:

- (a) una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos APV/baro-VNAV;
- (b) los procedimientos de operación y de despacho del explotador; y
- (c) los procedimientos de la MEL.

Nota 1.- El plan de validación deberá beneficiarse de los dispositivos de instrucción en tierra, simuladores de vuelo y demostraciones de las aeronaves. Si la validación es conducida en una aeronave, ésta debe ser realizada de día y en VMC.

Nota 2.- las validaciones pueden ser requeridas para cada fabricante, modelo y versión de software del FMS instalado.

12) *Condiciones o limitaciones necesarias o requeridas para las autorizaciones.*- El explotador remitirá cualquier condición o limitación que sea necesaria o requerida para las autorizaciones.

- c) *Instrucción.*- Una vez que la AAC ha aceptado o aprobado las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción respectiva a su personal.
- d) *Vuelos de validación.*- Los vuelos de validación, en caso de ser requeridos, serán realizados de acuerdo con el Párrafo b) 9) anterior.
- e) *Emisión de la autorización.*- Después que todos los pasos anteriores han sido completados satisfactoriamente, la AAC emitirá las OpSpecs para explotadores LAR 121 y 135 o una LOA para explotadores LAR 91.

INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación APV/baro-VNAV. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones APV/baro-VNAV.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

- a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El explotador debe validar cada procedimiento APV/baro-VNAV antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) Una vez que el procedimiento es validado, debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Cada vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar estos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de

aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones APV/baro-VNAV es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos APV/baro-VNAV con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 2

PROCESO DE APROBACIÓN APV/baro-VNAV

- a) El proceso de aprobación APV/baro-VNAV está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
- d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.
- e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en la Sección 17 de esta CA.
- f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el plan de validación si es requerido.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización APV/baro-VNAV una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135 la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

APENDICE E

Apéndice E

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-002
FECHA : 11/11/08
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 5

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) respecto a la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para las respectivas Administraciones de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios descritos en esta CA.

Esta CA también establece los criterios cuando se utilice un sistema mundial de determinación de la posición (GPS) autónomo como medio primario de navegación en operaciones RNAV 5 (cuando el equipo GPS autónomo provee la única capacidad RNAV instalada a bordo de la aeronave).

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O DE REGLAMENTOS EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.880 (b) y 91.1650 o secciones de reglamentos equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o sección de reglamentos equivalentes

LAR 135: Sección 135.570 (b) o sección de reglamentos equivalentes

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Doc 9613 Performance based navigation manual (PBN) and its related documentation

AMC 20-4 irworthiness approval and operational criteria for the use of navigation systems in European airspace designated for Basic RNAV operations and its related documentation

AC 90-96A Approval of U.S. operators and aircraft to operate under instrument flight rules (IFR) in European airspace designated for basic area navigation (B-RNAV) and precision area navigation (P-RNAV) and its related documentation

CO 1/98 Resolución para la aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación de área básica (RNAV básica) en el espacio aéreo europeo

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Especificaciones para la navegación.-** Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la

navegación: RNAV y RNP. La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.

- b) **Navegación basada en la performance (PBN).**- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

- c) **Navegación de área (RNAV).**- Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

- d) **Operaciones RNAV.**- Operaciones de aeronaves que utilizan la navegación de área para las aplicaciones RNAV. Las operaciones RNAV incluyen la utilización de la navegación de área para operaciones que no están desarrolladas de acuerdo con el manual PBN.

- e) **Ruta de navegación de área.**- Ruta de los servicios de tránsito aéreo (ATS) establecida para la utilización de aeronaves que tienen la capacidad de emplear la navegación de área

- f) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).**- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de órbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

- g) **Sistema RNAV.**- Sistema de navegación de área el cual permite la operación de una aeronave sobre cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas. Un sistema RNAV puede ser incluido como parte de un Sistema de gestión de vuelo (FMS).

- h) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

- | | | |
|----|-------|---|
| a) | AAC | Administración de Aviación Civil |
| b) | ADF | Radiogoniómetro automático |
| c) | AIRAC | Reglamentación y control de información aeronáutica |
| d) | AC | Circular de asesoramiento (FAA) |
| e) | AFM | Manual de vuelo de la aeronave |

f)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
g)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
h)	B-RNAV	Navegación de área básica
i)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
j)	CDI	Indicador de desviación con respecto al rumbo
k)	CDU	Pantalla de control
l)	CO	Circular operativa
m)	DME	Equipo radiotelemétrico
n)	DOP	Dilución de la precisión
o)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
p)	ETSO	Disposición técnica normalizada (EASA)
q)	EUROCAE	Organización Europea para los Equipos de Aviación Civil
r)	FAA	Administración Federal de Aviación (de los Estados Unidos)
s)	FDE	Detección de fallas y exclusión
t)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
u)	FTE	Error técnico de vuelo
v)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
w)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
x)	HSI	Indicador de situación horizontal
y)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
z)	INS	Sistema de navegación inercial
aa)	IRS	Sistema de referencia inercial
bb)	IRU	Unidad de referencia inercial
cc)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
dd)	LOA	Carta de autorización
ee)	LORAN C	Navegación de largo alcance
ff)	MEL	Lista de equipo mínima
gg)	NDB	Radiofaro no direccional
hh)	ND	Pantalla de navegación
ii)	NOTAM	Aviso a los aviadores
jj)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
kk)	OM	Manual de operaciones
ll)	PBN	Navegación basada en la performance
mm)	PF	Piloto que vuela la aeronave
nn)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
oo)	POH	Manual de operación del piloto
pp)	P-RNAV	Navegación de área de precisión

qq)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
rr)	RNAV	Navegación de área
ss)	RTCA	Requisitos y conceptos técnicos para la aviación
tt)	SA	Disponibilidad selectiva
uu)	SB	Boletín de servicio
vv)	STC	Certificado tipo suplementario
ww)	TACAN	Navegación aérea táctica
xx)	TCDS	Hoja de datos del certificado de tipo
yy)	TLS	Nivel deseado de seguridad
zz)	TSO	Disposición técnica normalizada
aaa)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF

5. INTRODUCCIÓN

5.1 En enero de 1998, La Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) publicó el documento relativo a los Métodos aceptables de cumplimiento 20-4 (AMC 20-4) que reemplazó al Folleto de material guía No. 2 (TGL No.2) emitido por la antigua JAA. Esta AMC contienen métodos aceptables de cumplimiento relativos a la aprobación de aeronavegabilidad y a los criterios operacionales para la utilización de los sistemas de navegación en el espacio aéreo europeo designado para operaciones de Navegación de área básica (RNAV Básica o B-RNAV).

5.2 De la misma manera, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estado Unidos, reemplazó la AC 90-96 de marzo de 1998 por la AC 90-96A emitida en enero de 2005. Esta nueva circular provee material guía respecto a la aprobación de aeronavegabilidad y operacional para explotadores de aeronaves registradas en Estados Unidos, que operen en espacio aéreo Europeo designado para Navegación de aérea básica (B-RNAV) y Navegación de área de precisión (P-RNAV).

5.3 Los dos documentos actuales la AMC 20-4 y AC 90-96A requieren requisitos operacionales y funcionales similares.

5.4 En el contexto de la terminología adoptada en el Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), los requisitos B-RNAV son conocidos como RNAV 5.

5.5 Las bases de las especificaciones desarrolladas por EASA y FAA, están fundamentadas en las capacidades de los equipos RNAV incorporados en los inicios de los años 70.

5.6 La especificación de navegación RNAV 5 ha sido desarrollada por OACI para ser utilizada en operaciones en ruta dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas.

5.7 Debido a que la implantación de las operaciones RNAV 5 se realiza en áreas donde no existe vigilancia, dicha implantación requiere de un aumento en el espacio de las rutas para asegurar el cumplimiento del nivel deseado de seguridad (TLS).

5.8 La especificación RNAV 5 no requiere una alerta para el piloto en el evento de errores excesivos de navegación, tampoco requiere dos sistemas RNAV, por lo tanto, la pérdida potencial de la capacidad RNAV exige que la aeronave sea provista de una fuente de navegación alterna.

5.9 El nivel de performance seleccionado para las operaciones RNAV 5, permite que un amplio rango de sistemas RNAV sean aprobados para estas operaciones, incluyendo los INS con un límite de dos horas después de su última actualización de alineamiento de la posición realizada en tierra, cuando no disponen de una función para la actualización de radio automática de la posición de la aeronave.

5.10 A pesar que la especificación RNAV 5 no requieren de la función de control y alerta de la performance en vuelo, ésta si requiere que el equipo de a bordo mantenga una precisión de la navegación lateral y longitudinal en ruta de ± 5 NM o mejor el 95% del tiempo total de vuelo.

6. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE

6.1 Los sistemas RNAV 5 permiten que una aeronave navegue a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

6.2 Las operaciones RNAV 5 están basadas en la utilización de uno o más equipos RNAV que automáticamente determinan la posición de la aeronave en el plano horizontal mediante el uso de un sensor o una combinación de los siguientes tipos de sensores de navegación, junto con los medios para establecer y seguir una trayectoria deseada:

- a) VOR/DME;
- b) DME/DME;
- c) INS o IRS;
- d) LORAN C; y
- e) GNSS.

Nota.- La aplicación de los sensores está sujeta a las limitaciones contenidas en el Párrafo 8.4 de esta CA.

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 5, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) la aprobación operacional a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II) emitirá una carta de autorización (LOA), una vez que determine que la aeronave cumple con todos los requisitos aplicables de este documento para operaciones RNAV 5.

7.3 El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad por si solos no constituyen la aprobación operacional.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Equipo de la aeronave

- a) Una aeronave puede ser considerada elegible para una aprobación RNAV 5 si está equipada con uno o más sistemas de navegación aprobados e instalados de conformidad con la guía contenida en este documento.
- b) La capacidad de una aeronave para realizar operaciones RNAV 5 puede ser demostrada o alcanzada en los siguientes casos:
 - 1) Primer caso: Capacidad demostrada en el proceso de fabricación y declarada en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) o en el suplemento al AFM o en la hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) o en el manual de operación del piloto (POH).
 - 2) Segundo caso: Capacidad alcanzada en servicio:

- (a) mediante una evaluación del sistema de navegación de la aeronave que permita determinar su admisibilidad.
- 8.2 **Admisibilidad en base al AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH.-** Para determinar la admisibilidad de la aeronave en función del AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, la capacidad RNAV 5 de la aeronave deberá haber sido demostrada en producción (aeronaves en proceso de fabricación o de construcción nueva).
- a) **Admisibilidad de los sistemas RNAV-5 de las aeronaves**
- 1) Una aeronave puede ser considerada elegible para operaciones RNAV 5, si el AFM o suplemento del AFM o TCDS o POH muestra que la instalación de los sistemas de navegación para operaciones de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) ha recibido la aprobación de aeronavegabilidad de conformidad con esta CA o con la AMC 20-4 o con uno de los siguientes documentos de la FAA:
 - (a) AC 90-96A, AC 90-45A, AC 20-121A, AC 20-130, AC 20-138A o AC 25-15

*Nota.- Una aeronave puede ser considerada elegible para operaciones RNAV 5 cuando el AFM, Suplemento del AFM, TCDS o POH indica que la aeronave ha sido aprobada para **B-RNAV** según la AMC 20-4 de EASA o la AC 90-96A de la FAA.*
 - 2) La guía para la aprobación de aeronavegabilidad contenida en esta CA provee performance de navegación de la aeronave equivalente a la AMC 20-4 de EASA y AC 90-96A de la FAA.
 - 3) Una vez que la admisibilidad de la aeronave ha sido establecida, se procederá con la aprobación del explotador de acuerdo con el Párrafo 9 de esta CA.
- b) **Aprobación de aeronaves LAR 91**
- 1) Los explotadores LAR 91 deberían revisar el AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH para asegurarse que el sistema de navegación de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, según lo descrito en el Párrafo 8.2 a) 1) de esta CA.
 - 2) Después de haber determinado la admisibilidad del sistema de navegación, los explotadores LAR 91 presentarán los documentos respectivos a la AAC.
 - 3) En caso que los explotadores LAR 91 no estén en condiciones de determinar, basados en el AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una CA o AC o AMC apropiada, procederán de conformidad con el Párrafo 8.3 de este documento.
- c) **Aprobación de aeronaves LAR 121 y/o 135**
- 1) Los explotadores LAR 121 y/o 135 presentarán la siguiente documentación a la AAC:
 - (a) Secciones del AFM o suplemento al AFM o TCDS que registren la aprobación de aeronavegabilidad de acuerdo con esta CA o con los documentos mencionados en el Párrafo 8.2 a) 1) de este documento.
 - 2) Estos explotadores se asegurarán que el sistema de navegación de la aeronave satisfaga las funciones requeridas en el Párrafo 8.6 de esta CA.
 - 3) En el evento que un explotador LAR 121 y/o 135 no esté en condiciones de determinar, basado en el AFM o suplemento al AFM o TCDS, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una CA o AC o AMC apropiada, procederá de conformidad con los pasos establecidos en el siguiente párrafo.
- 8.3 **Admisibilidad que no está basada en el AFM o en la TCDS o en el suplemento al AFM o en el POH – Capacidad RNAV 5 alcanzada en servicio.**
- a) *Determinación de la admisibilidad de la aeronave mediante evaluación de su equipo de navegación.*
- 1) El explotador realiza una solicitud de evaluación de admisibilidad del equipo de navegación RNAV de la aeronave a la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente

de la AAC. El explotador, junto con la solicitud, presentará lo siguiente:

- (a) nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNAV;
 - (b) evidencia de que el equipo satisface una precisión de navegación lateral y longitudinal en ruta de ± 5 NM el 95% del tiempo de vuelo. Este requerimiento puede ser determinado mediante la evaluación del diseño del sistema. Para este propósito se puede utilizar la evidencia de que el equipo satisface los requerimientos de otra AC.
 - (c) prueba de que el sistema cumple con las funciones requeridas para operaciones RNAV 5 descritas en el Párrafo 8.6 de esta CA;
 - (d) los procedimientos de operación de la tripulación y boletines; y
 - (e) cualquier otra información pertinente que requiera la AAC.
- 2) En el evento que la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente de la AAC no esté en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo RNAV, la solicitud de evaluación junto con la documentación de respaldo será enviada a la División de certificación de aeronaves o entidad equivalente del Estado de matrícula. En cualquier caso, la División de certificación de aeronaves o equivalente informará a la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente sobre la admisibilidad del equipo propuesto para realizar operaciones RNAV 5.
 - 3) *Explotadores LAR 91.*- Una vez que la AAC ha determinado que el equipo de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente emitirá una carta de hallazgo que documente que el equipo RNAV de la aeronave se encuentra apto para realizar dichas operaciones.
 - 4) *Explotadores LAR 121 o 135.*- La AAC verificará la admisibilidad del sistema RNAV de la aeronave incluyendo las funciones requeridas en el Párrafo 8.6 de esta CA.

8.4 Limitaciones de diseño y/o utilización de los sistemas de navegación.- A pesar que los siguientes sistemas de navegación ofrecen capacidad RNAV, éstos presentan limitaciones para su utilización en operaciones RNAV 5.

a) Sistemas de navegación inercial/Sistemas de referencia inercial (INS/IRS)

- 1) Los sistemas inerciales pueden ser utilizados, ya sea como un sistema de navegación inercial (INS) autónomo o como un sistema de referencia inercial (IRS) que actúe como parte de un sistema RNAV multisensor, donde los sensores inerciales provean aumentación a los sensores básicos de posición, así como una fuente de reversión de la información de la posición de la aeronave cuando exista una falta de cobertura de los equipos de radionavegación.
- 2) Un INS que no dispone de la función de actualización automática de la posición de la aeronave y que está aprobado de acuerdo con la AC 25-4 de la FAA, cuando cumpla con los criterios funcionales del Párrafo 8.6 de esta CA, solo puede ser utilizado durante un máximo de dos horas a partir de la última actualización de la posición efectuada en tierra. Se podrán tener en cuenta las configuraciones específicas del INS (p. ej., combinación triple) cuando los datos del fabricante del equipo o de la aeronave justifiquen una utilización más prolongada a partir de la última actualización de la posición;
- 3) Un INS con actualización automática de la posición de la aeronave, incluyendo aquellos sistemas en los que se seleccionan los canales de radio de forma manual según los procedimientos de la tripulación de vuelo, deberá estar aprobado de acuerdo con la AC 90-45A o AC 20-130A o cualquier documento equivalente.

b) Radiofaro omnidireccional VHF (VOR)

- 1) La precisión de un VOR puede satisfacer normalmente los requisitos de precisión para RNAV 5 hasta 60 NM desde la radioayuda a la navegación y desde un VOR Doppler hasta 75 NM.

Regiones específicas dentro de la cobertura VOR pueden experimentar errores mayores debido a los efectos de propagación (p. ej., trayectorias múltiples). Cuando existan dichos errores se deberán prescribir las áreas donde el VOR afectado puede no ser utilizado.

c) **Equipo radiotelemétrico (DME)**

- 1) Se considera que las señales DME son suficientes para satisfacer los requisitos RNAV 5 cuando se reciben estas señales y no existe un DME cercano en el mismo canal, sin tener en cuenta el volumen de cobertura publicado. Cuando el sistema RNAV 5 no considera la cobertura operacional designada publicada del DME, el sistema RNAV debe ejecutar verificaciones de integridad para confirmar que se recibe la señal correcta del DME.

d) **Navegación de largo alcance (LORAN C)**

- 1) La utilización del LORAN C de acuerdo con la AC 20-121A, se considera como un método aceptable para cumplir los requisitos de RNAV 5 en aquellas áreas y rutas que disponen de cobertura aceptable del LORAN C. Los explotadores que utilicen este sistema deben referirse al AFM o POH para determinar si el uso operacional del sistema mencionado está limitado a un área específica operacional LORAN C.

e) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**

1) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**

- (a) la utilización de GPS para realizar operaciones RNAV 5 está limitada a los equipos aprobados de acuerdo con las TSO-C 129(), TSO-C-145() y TSO-C-146() de la FAA o las ETSO-129(), ESTO-145() y ESTO-146() de EASA o documentos equivalentes que incluyen las funciones mínimas del sistema que se especifican en el Párrafo 8.6 de esta CA.
- (b) La integridad de los sistemas GPS deberá ser provista por la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o por un medio equivalente dentro de un sistema de navegación multisensor. El equipo deberá ser aprobado de acuerdo con la AMC 20-5 o documento equivalente. Además, los equipos GPS autónomos deberán incluir las siguientes funciones de acuerdo con los criterios de la TSO-C 129A o ETSO-129A:
 - (1) detección de saltos de la pseudodistancia; y
 - (2) comprobación del código de estado de salud del mensaje.
- (c) El cumplimiento de estos dos requisitos puede ser determinado de la siguiente manera:
 - (1) una declaración en el AFM o POH que indique que el GPS satisface los criterios de equipo primario de navegación en espacio aéreo oceánico y remoto; o
 - (2) una placa en el receptor GPS que certifique que satisface las TSO-C 129(), TSO-C-145() y TSO-C-146() de la FAA o las ETSO-129(), ESTO-145() y ESTO-146() de EASA; o
 - (3) una carta de la AAC respecto a la aprobación de diseño para el equipo aplicable. Los explotadores deberían contactar al fabricante del equipo de aviónica para determinar si el equipo cumple con estos requisitos y averiguar si la carta de aprobación de diseño está disponible. Los fabricantes pueden obtener una carta remitiendo la documentación apropiada a la oficina de certificación del Estado de diseño o fabricación de la aeronave. Los explotadores mantendrán la carta de aprobación de diseño dentro del AFM o POH como evidencia de la admisibilidad del sistema RNAV 5. Cualquier limitación incluida en la carta de aprobación del diseño debería ser reflejada en la carta de evidencia para explotadores LAR 91 o en las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) para explotadores LAR 121 y/o 135.
- (d) los equipos convencionales de navegación (p. ej., VOR, DME y el Radiogoniómetro

automático (ADF)) deberán estar instalados y operativos para proporcionar un medio alternativo de navegación.

- (e) Cuando la aprobación de las operaciones RNAV 5 requiere la utilización de equipo de navegación tradicional como medio alternativo de navegación en el evento de falla del GPS, las ayudas de navegación requeridas (p. ej., VOR, DME y/o ADF) de acuerdo a lo especificado en la aprobación, deberán estar instaladas y en servicio.

2) Equipos GPS autónomos

- (a) Los equipos GPS autónomos, aprobados de acuerdo con la guía provista en esta CA, pueden ser utilizados en operaciones RNAV 5, sujetos a las limitaciones contenidas en este documento. Dichos equipos deberán ser operados según los procedimientos aceptables para la AAC. La tripulación de vuelo deberá recibir instrucción apropiada para la utilización del equipo GPS autónomo respecto a los procedimientos normales y no normales detallados en el Párrafo 10 de esta CA.

8.5 Requisitos del sistema RNAV-5

a) Precisión

- 1) la performance de navegación de las aeronaves que se aprueben para las operaciones RNAV 5 requieren de una precisión de mantenimiento de la derrota igual o mejor a ± 5 NM durante el 95% del tiempo de vuelo. Este valor incluye el error de la fuente de la señal, el error del receptor de a bordo, el error del sistema de presentación y el error técnico de vuelo (FTE).
- 2) Esta performance de navegación supone que se dispone de la cobertura necesaria proporcionada por ayudas a la navegación basadas en satélites o emplazadas en tierra, para la ruta que se pretende volar.

b) Disponibilidad e integridad

El nivel mínimo de disponibilidad e integridad requerido para los sistemas RNAV 5, puede ser satisfecho con un sólo sistema de navegación instalado a bordo que esté conformado por:

- 1) un sensor o por una combinación de los siguientes sensores: VOR/DME, DME/DME, INS o IRS, LORAN C y GNSS o GPS;
- 2) un computador RNAV;
- 3) pantallas de control (CDU); y
- 4) pantallas/instrumentos de navegación [p. ej., pantallas de navegación (ND), indicador de situación horizontal (HSI) o indicador de desviación con respecto al rumbo (CDI)]

siempre que la tripulación de vuelo supervise el sistema y que en caso de falla de éste, la aeronave conserve la capacidad de navegar con respecto a las ayudas de navegación emplazadas en tierra (p. ej., VOR, DME y radiofaro no direccional (NDB)).

8.6 Requisitos funcionales

a) *Funciones requeridas.*- Las siguientes funciones del sistema son las mínimas que se requieren para conducir operaciones RNAV 5:

- 1) indicación continua de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presenta al piloto que vuela (PF) la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;
- 2) asimismo, cuando la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos, indicación de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presentará al piloto que no vuela (PNF) la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;

- 3) presentación de la distancia y rumbo al punto de recorrido activo (TO);
 - 4) presentación de la velocidad con respecto a tierra o el tiempo al punto de recorrido activo (TO);
 - 5) almacenamiento de un mínimo de 4 puntos de recorrido; e
 - 6) indicación adecuada de fallas del sistema RNAV, incluyendo las fallas de los sensores.
- b) *Presentaciones de navegación RNAV 5*
- 1) La información de navegación debe estar disponible para ser mostrada, ya sea en una pantalla de presentación que forme parte del equipo RNAV o en una pantalla de desviación lateral (p. ej., CDI, (E)HSI, o en una presentación de un mapa de navegación).
 - 2) Estas pantallas de presentación deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra y para las indicaciones de falla, condición e integridad. Dichas pantallas o indicadores deberían satisfacer los siguientes requerimientos:
 - (a) Las pantallas deben ser visibles al piloto cuando miren hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;
 - (b) Las escalas de las pantallas de desviación lateral deberían ser compatibles con cualquier límite de alerta y anuncio, si están implementadas.
 - (c) Las presentaciones de desviación lateral deben disponer de una escala y la función de deflexión de escala completa, apropiadas para la operación RNAV 5.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

- 9.1 *Requisitos para obtener la aprobación operacional.*- Para obtener la aprobación operacional, el explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los procedimientos de operación establecidos en el Párrafo 10 de esta CA.
- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.*- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.
 - b) *Documentación.*- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:
 - 1) la solicitud para la aprobación operacional RNAV 5;
 - 2) las enmiendas al manual de operaciones (OM) que deberán incluir los procedimientos de operación según lo descrito en el Párrafo 10 de esta CA, para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde;
 - 3) las enmiendas cuando correspondan de los manuales y programas de mantenimiento que deberán contener los procedimientos de mantenimiento de los nuevos equipos así como la instrucción del personal asociado de mantenimiento;
 - 4) una copia de las partes del AFM, o suplemento del AFM o TCDS o POH, donde se verifique la aprobación de aeronavegabilidad para RNAV 5 por cada una de las aeronaves afectadas;
 - 5) las enmiendas a la Lista de equipo mínimo (MEL), que deberán identificar los equipos mínimos necesarios para cumplir con los criterios de RNAV 5; y
 - 6) los programas de instrucción o las enmiendas a los programa de instrucción del explotador para las tripulaciones y despachadores de vuelo, si corresponde, según lo descrito en el Párrafo 11 de este documento;
 - c) *Instrucción.*- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.
 - d) *Vuelos de validación.*- La AAC podrá realizar un vuelo de validación, si determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. La validación se podrá realizar en un vuelo

comercial.

- 9.2 *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNAV 5.*- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador, cuando correspondan, la autorización para que realice operaciones RNAV 5.
- a) *Explotadores LAR 91.*- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).
- b) *Explotadores LAR 121 y/o 135.*- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes OpSpecs que reflejarán la autorización RNAV 5.

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 *Planificación del vuelo.*

- a) Antes de operar en una ruta RNAV 5, el explotador se asegurará que :
- 1) la aeronave dispone de una aprobación RNAV 5;
 - 2) las rutas corresponden a la autorización;
 - 3) los equipos necesarios para operar RNAV 5 funcionan correctamente y no estén degradados;
 - 4) las ayudas a la navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra se encuentran disponibles; y
 - 5) las tripulaciones revisen los procedimientos de contingencia.
- b) *Equipos GPS autónomos.* Durante la fase de planificación se llevará a cabo los siguientes procedimientos con respecto al equipo GPS autónomo:
- 1) Una aeronave podrá despegar sin ninguna acción en los siguientes casos:
 - (a) cuando todos los satélites son programados para estar en servicio; o
 - (b) cuando un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpore altitud barométrica.
 - 2) Se deberá confirmar la disponibilidad de la integridad RAIM del GPS para un vuelo previsto (ruta y duración), mediante el uso de un programa de predicción basado en tierra o incorporado en el sistema de a bordo de la aeronave, siguiendo los criterios del Apéndice 1 de esta CA o por un método alternativo que sea aceptable a la AAC, en los siguientes casos:
 - (a) cuando cualquier satélite es programado para estar fuera de servicio; o
 - (b) cuando más de un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpora altitud barométrica.
 - 3) Esta predicción es requerida para cualquier ruta o segmento de ruta RNAV 5 basada en la utilización del GPS.
 - 4) La ruta de vuelo especificada, incluyendo el trayecto a cualquier aeródromo de alternativa, estará definida por una serie de puntos de recorridos y por el tiempo estimado de paso sobre los mismos para una velocidad o serie de velocidades, que serán a su vez función de la intensidad y dirección del viento previsto.
 - 5) Teniendo en cuenta que durante el vuelo pueden originarse desviaciones en relación con la velocidad especificada respecto al suelo, la predicción debe realizarse utilizando distintas velocidades dentro del margen previsible para las mismas.
 - 6) El programa de predicción deberá ejecutarse con una antelación máxima de dos horas previas a la salida del vuelo. El explotador confirmará que los datos sobre el estado de la constelación y almanaque GPS, han sido actualizados con las últimas informaciones distribuidas por aviso para aviadores (NOTAM).

- 7) Al objeto de conseguir la mayor exactitud en la predicción, el programa deberá permitir tanto la desección manual de los satélites considerados no operativos, como la selección de aquellos que han vuelto a las condiciones de servicio durante el tiempo de vuelo.
 - 8) el explotador no efectuará el despacho o la liberación de un vuelo en el caso de pérdida de predicción continua de la RAIM superior a 5 minutos para cualquier tramo de la ruta prevista. En este evento el vuelo puede ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual pueden ser cumplidos los requerimientos RAIM.
- c) *Plan de vuelo ATS – OACI.*- Al momento de completar el plan de vuelo ATS, los explotadores de las aeronaves autorizadas a una ruta RNAV 5 insertarán el código correspondiente en la casilla 10 (equipo) del formulario del plan de vuelo, como está definido en el Doc 7030 de OACI para estas operaciones.
- 10.2 Procedimientos previos al vuelo en la aeronave.- La tripulación realizará en la aeronave los siguientes procedimientos previos al vuelo:
- a) revisará los registros y formularios, para asegurarse que se han tomado las acciones de mantenimiento a fin de corregir defectos en el equipo; y
 - b) verificará la validez de la base de datos (ciclo AIRAC vigente), si ésta se encuentra instalada.
- 10.3 *Operaciones en ruta.*
- a) La tripulación de vuelo se asegurará del funcionamiento correcto del sistema de navegación de la aeronave durante su operación en una ruta RNAV 5, confirmando que:
 - 1) los equipos necesarios para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo;
 - 2) la ruta corresponda con la autorización;
 - 3) la precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para las operaciones RNAV 5, asegurándose mediante verificaciones cruzadas pertinentes; y
 - 4) otras ayudas a la navegación (p. ej., VOR, DME y ADF) deberán ser seleccionadas de tal manera que permitan una verificación cruzada o reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV.
- 10.4 *Procedimientos de contingencia.*
- a) Las tripulaciones de vuelo deberán familiarizarse con las siguientes disposiciones generales:
 - 1) una aeronave no debe ingresar o continuar las operaciones en espacio aéreo designado como RNAV 5, de conformidad con la autorización vigente del ATC, si debido a una falla o degradación, el sistema de navegación cae por debajo de los requisitos de RNAV 5, en este caso, el piloto obtendrá en cuanto sea posible una autorización enmendada;
 - 2) de acuerdo con las instrucciones del ATC, podrán continuarse las operaciones de conformidad con la autorización ATC vigente o, cuando no sea posible, podrá solicitarse una autorización revisada para volver a la navegación convencional VOR/DME;
 - 3) en el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo deberá continuar con el plan de vuelo, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados; y
 - 4) en todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región de operación, y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.
 - b) Equipos GPS autónomos.
 - 1) Los procedimientos del explotador deberán identificar las acciones que se requieran por parte de las tripulaciones de vuelo en caso de perder la función RAIM o exceder el límite de alarma de integridad (posición errónea). Estos procedimientos deberán incluir:
 - (a) En caso de pérdida de la función RAIM.- La tripulación de vuelo podrá continuar la

navegación con el equipo GPS. La tripulación debería intentar realizar verificaciones cruzadas de posición con la información suministrada por las ayudas a la navegación normalizadas de la OACI: VOR, DME y NDB, de tal manera que se confirme la existencia de un nivel de precisión requerido. En caso contrario, la tripulación deberá revertir a un medio alternativo de navegación;

- (b) En el evento de una falla observada (incluyendo la falla de un satélite que impacte en la performance de los sistemas de navegación basados en el GPS), la tripulación de vuelo deberá revertir a un medio alternativo de navegación.
 - (c) En caso de excederse el límite de la alarma de la integridad.- La tripulación deberá revertir a un medio alternativo de navegación.
- 2) *Disponibilidad de los equipos de a bordo VOR, DME, TACAN o ADF.*- El explotador deberá tener instalada en la aeronave la capacidad de los equipos de a bordo VOR, DME, TACAN o ADF de conformidad con las reglas de operación aplicables, tales como, los LAR 91, 121 y 135. Esta capacidad deberá estar disponible a lo largo de la ruta de vuelo prevista para asegurar la disponibilidad de medios alternos de navegación en el caso de falla del sistema GPS/RNAV.
- c) Cualquier incidencia registrada en vuelo deberá ser notificada a la AAC en un plazo máximo de setenta y dos (72) horas, salvo causa justificada.

11. PROCESO DE SEGUIMIENTO DE LOS REPORTES DE ERRORES DE NAVEGACIÓN

- a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.
- b) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a una parte específica del equipo de navegación deben ser analizadas a fin de corregir las causas.
- c) La naturaleza y severidad de un error puede resultar en el retiro temporal de la autorización para utilizar el equipo de navegación hasta que la causa del problema haya sido identificada y rectificada.

12. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

- a) El programa de instrucción para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde, deberá ser revisado y aprobado por la AAC. El explotador incluirá al menos las siguientes áreas:
 - 1) Equipos requeridos, capacidades, limitaciones y operación de los mismos en espacio aéreo RNAV 5;
 - 2) Las rutas y espacios aéreos en los que se han aprobado la operación del sistema RNAV;
 - 3) Las limitaciones de las ayudas a la navegación con respecto a la operación del sistema RNAV a ser utilizado en la operación RNAV 5;
 - 4) Los procedimientos de contingencia en caso de fallas del equipo RNAV;
 - 5) La fraseología de radiotelefonía para el espacio aéreo RNAV de acuerdo con el Doc 4444 y el Doc 7030 de OACI, como sea apropiado;
 - 6) Los requerimientos de planificación de vuelo para operaciones RNAV;
 - 7) Los requerimientos RNAV como están determinados en las presentaciones de las cartas y en las descripciones de los textos;
 - 8) procedimientos RNAV 5 en ruta;
 - 9) métodos para reducir los errores de navegación mediante técnicas de navegación a estima;

- 10) Información específica del sistema RNAV que incluya:
 - (a) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - (b) integración funcional con otros sistemas del avión;
 - (c) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo (p. ej., monitoreo de las páginas PROG y LEGS);
 - (d) tipos de sensores de navegación (p. ej., DME, IRU, GNSS) utilizados por el sistema RNAV y sistemas asociados;
 - (e) anticipación de virajes considerando los efectos de velocidad y altitud;
 - (f) interpretación de las prestaciones y símbolos electrónicos.
 - 11) Procedimientos de operación del equipo RNAV, incluyendo la manera de realizar las siguientes acciones:
 - (a) verificación de la vigencia de los datos de navegación;
 - (b) verificación de la finalización exitosa de las pruebas internas del sistema RNAV;
 - (c) activación de la posición del sistema RNAV;
 - (d) vuelo directo a un punto de recorrido;
 - (e) interceptación de un curso y trayectoria;
 - (f) aceptación de vectores y retorno a un procedimiento;
 - (g) determinación del error/desviación en sentido perpendicular a la derrota;
 - (h) remoción o reselección de las entradas de los sensores de navegación;
 - (i) exclusión de una ayuda de navegación específica o tipo de ayuda de navegación cuando sea requerida;
 - (j) verificaciones de los errores de navegación utilizando las ayudas a la navegación convencionales.
- b) Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación.
- 1) Además de los módulos de instrucción descritos en el párrafo anterior, los programas de instrucción de los explotadores que utilicen sistemas RNAV basados en GPS como medio primario de navegación incluirán los módulos descritos en el Apéndice 2.

Apéndice 1

Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá cumplir con los siguientes criterios:

- a) Proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuado para llevar a cabo operaciones RNAV 5.
- b) Haber sido desarrollado de acuerdo con los criterios del Nivel D de la RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.
- c) Utilizar un algoritmo RAIM idéntico de aquel que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para la predicción RAIM que proporcione un resultado conservador.
- d) Calcular la disponibilidad RAIM, utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite de no más de 5 grados, excepto cuando la AAC autorice la utilización de un ángulo de enmascaramiento menor.
- e) Disponer de la capacidad de desección manual de los satélites GPS que se haya notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.
- f) Permitir al usuario seleccionar:
 - 1) la ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y
 - 2) la hora y duración del vuelo previsto.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 2

Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNAV 5 basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de instrucción:

- a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:
 - 1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;
 - 2) requisitos de los equipos de la aeronave;
 - 3) señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;
 - 4) principio de determinación de la posición;
 - 5) el error del reloj del receptor;
 - 6) función de enmascaramiento;
 - 7) limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;
 - 8) sistema de coordenadas WGS 84;
- b) Requisitos de performance del sistema de navegación.- Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del sistema GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:
 - 1) Precisión;
 - 2) integridad;
 - (a) medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).
 - (b) disponibilidad;
 - 3) continuidad de servicio.
- c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de navegación para la operación GPS:
 - 1) Requisitos de instrucción de los pilotos;
 - 2) requisitos de los equipos de las aeronaves;
 - 3) criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;
 - 4) avisos a los aviadores (NOTAMS)
 - 5) relacionados con GPS.
- d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:
 - 1) Efemérides;
 - 2) reloj;
 - 3) receptor;
 - 4) atmosféricos/ionosféricos;
 - 5) multirreflexión;
 - 6) disponibilidad selectiva (SA);
 - 7) error típico total asociado con el código C/A

- 8) efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición
 - 9) susceptibilidad a las interferencias;
 - 10) comparación de errores verticales y horizontales; y
 - 11) precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.
- e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:
- 1) Errores de modo;
 - 2) errores en la entrada de datos;
 - 3) comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;
 - 4) relajación debida a la automatización
 - 5) falta de estandarización de los equipos GPS;
 - 6) procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.
- f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:
- 1) Selección del modo apropiado de operación;
 - 2) repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;
 - 3) predicción de la disponibilidad de la función RAIM;
 - 4) procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;
 - 5) procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;
 - 6) interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;
 - 7) interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;
 - 8) determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;
 - 9) indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;
 - 10) utilización de la función “DIRECT TO” (directo a);
 - 11) utilización de la función “NEAREST AIRPORT” (aeropuerto más cercano);
 - 12) uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.
- g) Comprobación del equipo GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:
- 1) Estado de la constelación;
 - 2) estado de la función RAIM;
 - 3) estado de la dilución de la precisión (DOP);
 - 4) vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);
 - 5) operatividad del receptor;
 - 6) sensibilidad del CDI;

- 7) indicación de posición;
- h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:
- 1) Pérdida de la función de la RAIM;
 - 2) navegación en 2D/3D;
 - 3) modo de navegación a estima;
 - 4) base de datos no actualizada;
 - 5) pérdida de la base de datos;
 - 6) falla del equipo GPS;
 - 7) falla de la entrada de datos barométricos;
 - 8) falla de la energía;
 - 9) desplazamiento en paralelo prolongado; y
 - 10) falla del satélite.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 3

Proceso de aprobación RNAV 5

- a) El proceso de aprobación RNAV 5 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 1) Fase uno: Pre-solicitud
 - 2) Fase dos: Solicitud formal
 - 3) Fase tres: Análisis de la documentación
 - 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
 - 5) Fase cinco: Aprobación
- d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el explotador (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.
- e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el explotador o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta CA.
- f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la AAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNAV 5, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs correspondientes y para explotadores LAR 91 emitirá una carta de autorización (LOA).

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APENDICE F

Instrucciones para el llenado de la Tabla / Instructions for filling out the Table

- Explotador/Operator:** Complete el nombre del explotador, por ejemplo: CONDOR/Complete the name of the operator, for example: CONDOR.
- Aeronave/Aircraft:** En este punto se encuentran dos columnas que permiten identificar a la aeronave/At this point there are two columns which permit aircraft identification:
 - ▶ en la columna titulada "Matricula", indique la matrícula de la aeronave/In column titled "License", please indicate aircraft license..
 - ▶ en la columna titulada "Modelo", indique el modelo de la aeronave, por ejemplo B767-300./In column titled "Model" indicate the aircraft model, for example B767/300.
 - Capacidad RNAV:** marque con una X, según corresponda, si la aeronave dispone de capacidades RNAV con los valores de confinamiento señalados en las columnas, de acuerdo a lo indicado en el Airplane Flight Manual (AFM) o en el Pilot Operating Handbook (POH). Esta solo debe reflejar la capacidad demostrada de la aeronave y no necesariamente el que tenga una autorización operacional de su Administración./Mark with an X, as required, if aircraft has RNAV capabilities with confinement values shown in columns, as per indicated in Airplane Flight Manual (AFM) or in the Pilot Operating Handbook (POH). This should reflect only the aircraft demonstrated capacity and not necessarily the one having operational clearance of its administration.
 - RNAV Capacity:** Notas/Notes:
 - ▶ Si el AFM indica la capacidad RNP10, esta debe considerarse como válida en la opción RNAV 10./If AFM indicates RNP10 capacity, it should be considered as valid in option RNAV/10.
 - ▶ Si el AFM indica la capacidad B-NAV, esta debe considerarse como válida en la opción RNAV 5./If AFM indicates B-NAV capacity, it should be considered as valid in option RNAV 5.
 - Capacidad RNP:** marque con una X, según corresponda, si la aeronave dispone de capacidades RNP con los valores señalados en las columnas, de acuerdo a lo indicado en el Airplane Flight Manual (AFM) o en el Pilot Operating Handbook (POH). Esta solo debe reflejar la capacidad demostrada de la aeronave y no necesariamente el que tenga una autorización operacional de su Administración.
 - Baro-VNAV:** marque con una X, según corresponda, si la aeronave dispone de capacidad Baro-VNAV, de acuerdo a lo indicado en el Airplane Flight Manual (AFM) o en el Pilot Operating Handbook (POH). Esta solo debe reflejar la capacidad demostrada de la aeronave y no necesariamente el que tenga una autorización operacional de su Administración. /Mark with an X if aircraft has BARO-VNAV capacity, as indicated in the Airplane Flight Manual (AFM) or in the Pilot Operating Handbook (POH). I should only reflect capacity demonstrated of the aircraft and not necessarily the one having an operational clearance by its administration.
 - Sensores de Navegación/ Navigation sensors:** marque con una X, según corresponda, los sensores de navegación con que dispone la aeronave./Mark with an X, as required, the navigation sensors of the aircraft.
 - GPS Primario/Primary GPS:** marque con una X, según corresponda, si la aeronave dispone de equipos DPS single o dual, certificados como equipos de navegación primarios y que cumplen con las TSO C129A; C145A o C146A
 - Integridad/Integrity:** marque con una X, según corresponda, si el sistema GNSS de la aeronave dispone de medios para asegurar la integridad de los señales de navegación GPS (Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) y de detección de fallas o exclusion (FDE). / Mark with an X, as required, if GNSS aircraft System has means to ensure integrity of GPS navigation signals. (Receptor Autonomous surveillance of receptor integrity (RAIM) and detection of failures or exclusion (FDE).
 - FMS:** marque con una X, según corresponda, en caso la aeronave disponga de FMS o No./Mark with an X as required, in case the aircraft has FMS or No.

A continuación se describe un ejemplo de cómo llenar la tabla/Here follows an example of how to fill in the table:

1. Explotador : CONDOR
Operator:

2. Aeronave Aircraft		3. Capacidad RNAV / RNAV Capacity (AFM)						4. Capacidad RNP/ RNP Capacity (AFM)				5. Baro-VNAV (AFM)	6. Sensores de Navegación / Navigation Sensors				8. Integridad Integrity		9. FMS		
													VOR/DME	DME/DME	INS o IRS	7. GPS Primario/Primary TSO C129A/C145A/C146A					
Matrícula Register	Modelo Model	10 (RNP 10)	5	2	1	P-RNAV	4	2	1	APRCH					Single	Dual	RAIM o AAIM	FDE	No	Single	Dual
BB-MEL	DHC-8-200	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X		X	X	-	X	
AA-165	A321-232	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X

**Cuestión 5 del
Orden del Día: **Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la
Región SAM****

5.1 La Reunión SAM/IG/1, entre otros asuntos, analizó los temas relacionados con la implantación ATFM en la Región Sudamericana, acordándose elaborar una encuesta para obtener y completar la información con el propósito de ir tomando conocimiento sobre la situación en los Estados y organizaciones participantes, con respecto a los métodos de cálculo de la capacidad aeroportuaria y del ATC y de los procedimientos de ATFM para las fases Estratégica de aeropuerto, Táctica de aeropuerto, Estratégica de espacio aéreo y Táctica de espacio aéreo.

5.2 En relación a lo anterior, la Reunión observó que de 14 Estados encuestados 11 estados de la región SAM contestaron la Encuesta que figura en el **Apéndice A** a esta parte del Informe y se resaltaron algunas informaciones que a continuación se detallan:

Metodología de cálculo de capacidad aeroportuaria y sectores ATC

5.3 Bajo este asunto la Reunión observó que un alto porcentaje de los Estados de la Región SAM no disponían de un método básico o complejo para calcular la capacidad de aeropuerto, del sector en Ruta así como procedimientos para soportar las diferentes fases del ATFM.

5.4 Por otro lado, la reunión recordó que, bajo el auspicio del Proyecto Regional 06/901 los Estados de la Región SAM fueron invitados a participar de un Curso sobre Cálculo de la capacidad Aeroportuaria y Sectores ATC que ofreció gratuitamente la Administración de Brasil en Río de Janeiro entre el 23 y 27 de marzo del 2009 en las instalaciones del Centro de Gerenciamiento de Navegación Aérea (CGNA) para presentar la Metodología para el cálculo de la capacidad para pista y Sectores ATC que se aplica en Brasil.

5.5 El curso ofrecido por la Administración Brasileña en las instalaciones del CGNA contó con material e Instructores de excelente nivel así como aplicaciones prácticas realizadas en las dependencias ATC del Aeropuerto del Galeón en Río de Janeiro. En el curso participaron la gran mayoría de Estados de la Región Sudamericana y un representante de la Oficina Regional SAM de la OACI.

5.6 En relación a todo lo anterior la Reunión consideró conveniente que los Estados que asistieron a este Curso sobre capacidad aeroportuaria y sectores ATC efectuaran algunos ejercicios en aeropuertos y sectores seleccionados de su espacio aéreo, incluso aunque no fuera justificable desde el punto de vista de la demanda, para obtener los siguientes objetivos:

- a) aplicación de los conocimientos adquiridos en el curso de Cálculo de Capacidad,
- b) capacitación de su personal para las tareas de medición y cálculo,

- c) formación de una base de datos de inicio (base line) para uso del ATFM que servirá para fines estadísticos y de pronóstico con el fin de:
 - 1) Mejora de la Gestión de la capacidad
 - 2) Mejora de la Infraestructura
 - 3) Planificación de Recursos Humanos y Optimización de sus tareas
 - 4) Planificación presupuestaria
 - 5) Otros fines relacionados
- d) retro-alimentación de los resultados de la aplicación de la metodología a los efectos de ajustar y mejorar la aplicación uniforme de una metodología homogénea para la región.

5.7 En relación a lo anterior se resaltó la importancia de efectuar la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-5 Capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado

Se insta a los Estados de la Región SAM a realizar al menos un ejercicio para determinar la capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado u otro seleccionado por cada estado, para presentar los resultados en la Reunión SAM/IG/4 suministrando la siguiente información:

- a) Cantidad de personal capacitado para el ejercicio
- b) Metodología aplicada
- c) Resultado del ejercicio suministrando la capacidad declarada para cada pista y sector ATC seleccionado
- d) Identificación de problemas hallados en la metodología aplicada

5.8 La reunión tomó nota y agradeció a Brasil su ofrecimiento para brindar el asesoramiento necesario a quienes lo soliciten para la realización de estos ejercicios utilizando los contactos suministrados en el curso dentro de la administración brasilera.

5.9 Paralelamente como apoyo a estas acciones, la reunión decidió continuar con los planes del Proyecto RLA/06/901 a fin de elaborar un documento guía para la aplicación de una metodología común para el Cálculo de Capacidad de Aeropuerto y sectores ATC para la región SAM considerando que en la medida de lo posible dicha metodología sea armonizada con la utilizada en otras regiones.

Procesamiento y visualización de datos para la gestión de afluencia

5.10 Al analizar la información suministrada sobre este asunto, la reunión tomo nota de que la mayoría de los estados tienen sistemas para procesar y visualizar datos de FPL y que está avanzada la base de datos de espacio aéreo (coordenadas WGS 84 ,NAVAIDS etc.) e información de aeropuerto.

Sistemas de Vigilancia y Automatización para apoyo de la ATFM

5.11 Asimismo, se constató que la mayoría de las administraciones no tiene un sistema ATFM para visualizar el tránsito aéreo así como también carece de un sistema automatizado para intercambio de mensajes para apoyo de la ATFM, a fin de monitorear y visualizar la capacidad del sector en ruta y de la población y diversidad de aeronaves.

5.12 La Reunión tomó nota también de que la mayoría de los estados cuenta con sistemas de vigilancia automatizados para soporte de la ATFM así como bases de datos AIS/MAP pero no están todas disponibles en formato electrónico.

Información Meteorológica

5.13 La reunión reconoció que la gran mayoría de los estados dispone de acceso a los productos meteorológicos listados en la encuesta y se entiende que se deberían establecer los procedimientos para que esta información pueda ser compartida por las dependencias ATFM.

Datos históricos y Estadísticos

5.14 Con respecto a este tema, la reunión fue informada con beneplácito que todos los estados encuestados cuentan con datos históricos y estadísticos disponibles para apoyar las operaciones de tránsito aéreo y actividades meteorológicas.

Sistemas de Comunicaciones y procesos CDM y coordinaciones entre dependencias

5.15 Al analizar estos sistemas se notó que la mayoría de los estados tienen infraestructura suficiente como para establecer comunicaciones y realizar coordinaciones con otras dependencias de interés para apoyar la toma de decisiones en colaboración (CDM).

5.16 En base a lo anterior, la reunión entendió que se debería alentar a los estados a establecer los acuerdos operacionales y enlaces de comunicaciones necesarios para esta actividad según un Modelo de Carta de Acuerdo Operacional. Este Modelo será presentado en el Capítulo 4 Comunicaciones y Coordinación del Manual ATFM para el uso de una forma estandarizada entre las dependencias ATFM.

5.17 El resultado de la encuesta con datos actualizados proporcionados por los delegados de los Estados figuran en el **Apéndice B** a esta parte del Informe. Este documento sirve de línea de base en relación a la ATFM.

Manual ATFM

5.18 La Reunión tomó nota sobre los planes del Proyecto RLA/06/901 para continuar desarrollando el Manual ATFM para Región SAM y poner a disposición de la Región CAR el mismo para el uso que entienda conveniente. En ese sentido la Reunión consideró conveniente que una vez el borrador del documento sea elaborado, este se envíe en formato electrónico a los puntos focales ATFM con la finalidad de que sea analizado y de esa manera hacer los aportes que consideren necesario. Se dispondrá de 10 días para que estos puntos focales remitan sus comentarios. El borrador resultante se presentará a la Reunión SAM/IG/4.

Cursos de capacitación ATFM

5.19 En relación a lo anterior, la Reunión agradeció el ofrecimiento de Brasil para dictar un curso sobre Gestión de Afluencia de Tránsito (ATFM) orientado a los responsables de la implantación ATFM, para el primer trimestre del 2010 y en ese sentido pidió a la Secretaría que se invite a todos los Estados de la Región SAM y que asimismo tome las acciones pertinentes para que el RLA/06/901 auspicie la participación de delegados de Estados miembros del Proyecto.

Tareas a realizarse por el Proyecto en el área ATFM.

5.20 Con respecto a las tareas a ser realizadas por el Proyecto RLA/06/901 para el año 2010, la Reunión tomó nota de:

- a) la Contratación de Un experto para el desarrollo de la Segunda parte del Manual ATFM
- b) Auspicio a los Estados miembros para atender Curso AFTM en Brasil.

Plan de acción ATFM

5.21 Asimismo, la reunión analizó y revisó el Plan de Acción ATFM para la Región SAM, y luego de fructíferas discusiones se efectuaron los cambios correspondientes que figuran en el **Apéndice C** a esta parte del Informe.

Asuntos Administrativos

5.22 La reunión tomo nota de la renuncia del delegado de Argentina como Relator ATFM y en consecuencia decidió que José Vagner Vital del Brasil asumiera esa función.

Apéndice A Corresponde al Cuestionario ATFM sobre la tarea 1.2.1
Apéndice B Corresponde al resultado de la encuesta
Apéndice C Corresponde al Plan de Acción ATFM

APENDICE A

SAM/IG/1 CUESTIONARIO ATFM SOBRE LA TAREA 1.2.1

El objetivo de esta encuesta es obtener información para conocer sobre el actual estado en los Estados y Organizaciones Internacionales con respecto a:

- a) Los métodos de cálculo de la capacidad aeroportuaria y del ATC;
- b) Los procedimientos de ATFM para las siguientes fases:
 - ✓ Estratégica de aeropuerto,
 - ✓ Táctica de aeropuerto,
 - ✓ Estratégica de espacio aéreo,
 - ✓ Táctica de espacio aéreo.

Esta información permitirá al Grupo de Implantación (SAM/IG) cumplir con sus objetivos de planificación y armonización.

Marque con una "X" la respuesta correspondiente. Sírvase incluir sus comentarios, si así lo considera pertinente. Si es necesario, agregue hojas adicionales. Si es aplicable, envíe copias de los documentos a la siguiente dirección: mail@lima.icao.int .

1. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de aeropuerto? Si la respuesta es SÍ por favor envíe una copia de la metodología a la siguiente dirección: mail@lima.icao.int .

SÍ

NO

Si la respuesta es SÍ sírvase proporcionar los datos de aeropuerto disponibles para sus aeropuertos principales, en la siguiente tabla. Sírvase tomar nota que para esta tabla:

Capacidad Total = Tasa de aceptación de Aeropuerto (AAR) + Tasa de Despegue de Aeropuerto (ADR).

Nombre Aeropuerto	Configuración pista	AAR			(ADR)	Capacidad Total
		VFR	MVFR	IFR		

Tabla 1

Comentarios

2. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de sector en ruta? Si la respuesta es SÍ, sírvase enviar una copia electrónica de la metodología a la siguiente dirección: mail@lima.icao.int

SÍ

NO

Si la respuesta es SÍ, sírvase proporcionar datos para sus aeropuertos principales en la tabla siguiente. Bajo la columna “Incrementos de Tiempo” sírvase indicar si la capacidad del sector está computada por incrementos de 15 minutos, 60 minutos u otro incremento.

ACC	Nombre del sector	Altitud del sector	Capacidad del Sector	Incremento de tiempo

Tabla 2

Comentarios

3. ¿Actualmente su administración tiene procedimientos para soportar las siguientes fases de ATFM?

a) Estratégica de aeropuerto

SÍ

NO

b) Táctica de aeropuerto

SÍ

NO

c) Estratégica de espacio aéreo

SÍ

NO

d) Táctica de espacio aéreo

SÍ

NO

Comentarios

SAM/IG/1 CUESTIONARIO ATFM SOBRE LA TAREA 1.2.2

a) Procesamiento y visualización de datos para la gestión de la afluencia:

1. ¿Su administración tiene un sistema para recibir, procesar y visualizar datos del plan de vuelo (FPL, RPL, etc.)?

SÍ

NO

2. ¿Su administración tiene una base de datos que incluye información del espacio aéreo (por ejemplo ACC, coordenadas WGS 84 de límites, coordenadas WGS 84 de límites de sector, NAVAIDS, aerovías, espacio aéreo de uso especial) e información de aeropuerto (por ejemplo pistas, diseño de pista, diseño de rampa, información de puerta de estacionamiento)?

SÍ

NO

3. ¿Su administración tiene un sistema ATFM que visualiza el tránsito aéreo?

SÍ

NO

4. ¿Su administración tiene un sistema que permite el intercambio automatizado o manual de mensajes para apoyo de la toma de decisiones para la ATFM (por ejemplo mensajes de asignación de SLOT, mensajes de ajuste de slot, mensajes de reporte de demoras, mensajes de rutas alternas)?

SÍ

NO

5. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear el estado de la infraestructura de la navegación aérea?

SÍ

NO

6. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear y visualizar las tasas de aceptación de aeropuerto (AAR) en aeropuertos principales?

SÍ

NO

7. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de capacidad del sector en ruta?

SÍ

NO

8. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de la mezcla de aeronaves usando espacio aéreo o aeropuertos?

SÍ

NO

b) Sistemas de vigilancia:

1. En la siguiente Tabla, liste el tipo de sistemas de vigilancia en uso por la estructura del espacio aéreo de su administración.

Sistema de Vigilancia ACC	Sistema de Vigilancia TMA	Otro Sistema de Vigilancia

Tabla 3

c) AIS/MAP:

1. En las siguientes líneas, liste las bases de datos AIS y MAP que tiene su administración para soporte de la ATFM.

2. ¿Están disponibles en formato electrónico?

SÍ

NO

3. ¿Cuál es el ciclo de actualización de bases de datos AIS?

ACTUALIZACIÓN CADA 28 DÍAS

ACTUALIZACIÓN CADA 56 DÍAS

d) Información Meteorológica:

1. En las siguientes líneas, liste los productos meteorológicos específicos y/o portales web que su administración tiene disponibles para apoyar la ATFM.

e) Datos para análisis histórico y estadístico:

1. En las siguientes líneas, liste el tipo de bases de datos que su administración mantiene para apoyar el análisis de operaciones de tránsito aéreo y actividades meteorológicas.

f) Sistemas de comunicación y procesos para apoyar CDM y coordinación entre dependencias:

1. Liste los tipos de sistemas de comunicaciones que sus dependencias operacionales tienen con:

(a) otras organizaciones ATFM centralizadas.

(b) otras FMUs, FMPs, y/o dependencias ATS

(c) operadores y usuarios del espacio aéreo.

(d) autoridades aeroportuarias

(e) autoridades meteorológicas

(f) servicios de información aeronáutica

(g) la transmisión de datos de radar y ADS al centro ATFM

APENDICE B / APPENDIX B

**RESPUESTA A CUESTIONARIO SOBRE ATFM/REPLY TO ATFM SURVEY
(SAMIG/2–Ref. LT 2/3A.5-SA722 del 8/9/2008)**

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY (S/R)	FGU (S/R)	PAN	PAR	PER	SUR (S/R)	URU	VEN
TAREA 1.2.1 General														
1. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de aeropuerto?	S*	N	S*	N	S*	N			N	N	N		N	N*
2. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de sector en ruta?	N	N	S*	N	N	N			N	N	N		N*	N
3. ¿Actualmente su administración tiene procedimientos para soportar las siguientes fases de ATFM?														
a) Estratégica de aeropuerto	N	N	S*	N*	N*	N			N	S	N		N*	N
b) Táctica de aeropuerto	S	N	S	S	S	N			N	S	N		S	N
c) Estratégica de espacio aéreo	N	N	S	N	N	N			N	S	N		N	N
d) Táctica de espacio aéreo	S	N	S	N	S	N			N*	S	N		S	N
TAREA 1.2.2 a) Procesamiento y visualización de datos para la gestión de la afluencia:														
1. ¿Su administración tiene un sistema para recibir, procesar y visualizar datos del plan de vuelo (FPL, RPL, etc.)?	S	S	S	S	S	S			S	S	S		S	S
2. ¿Su administración tiene una base de datos que incluye información del espacio aéreo (por ejemplo ACC, coordenadas WGS 84 de límites, coordenadas WGS 84 de límites de sector, NAVAIDS, aerovías, espacio aéreo de uso especial) e información de aeropuerto (por ejemplo pistas, diseño de pista, diseño de rampa, información de puerta de estacionamiento)?	S	S	S	S	S	S			N*	S	P		N	S
3. ¿Su administración tiene un sistema ATFM que visualiza el tránsito aéreo?	S	N	S	S	S	N			N	N	N		N	N

Y = Yes/Sí

* = Ver comentarios en original/ See comments in the original

N = No

P = Parcialmente/Partially

N/A = Not applicable/No aplicable

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY (S/R)	FGU (S/R)	PAN	PAR	PER	SUR (S/R)	URU	VEN
4. ¿Su administración tiene un sistema que permite el intercambio automatizado o manual de mensajes para apoyo de la toma de decisiones para la ATFM (por ejemplo mensajes de asignación de SLOT, mensajes de ajuste de slot, mensajes de reporte de demoras, mensajes de rutas alternas)?	S	N	S	N	N	S			N	N	N		N	N
5. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear el estado de la infraestructura de la navegación aérea?	S	S	S	S	S/R	S			N	S	N		N	N
6. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear y visualizar las tasas de aceptación de aeropuerto (AAR) en aeropuertos principales?	S	S	S	N	N	S			N	N	N		N	N
7. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de capacidad del sector en ruta?	S	S	S	N	N*	N			N	S	N		N	N
8. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de la mezcla de aeronaves usando espacio aéreo o aeropuertos?	S	N	S	N	N	S/R			N	N	N		N	N
TAREA 1.2.2 b) Sistemas de vigilancia:														
En la siguiente Tabla, liste el tipo de sistemas de vigilancia en usa por la estructura del espacio aéreo de su administración.	S*	N*	S*	S*	S*	S*			S*	N/A	S*		S*	S*
TAREA 1.2.2 c) AIS/MAP:														
En las siguientes líneas, liste las bases de datos AIS y MAP que tiene su administración para soporte de la ATFM.	S*	S*	S*	N*	S*	S*			N*	S*	P*		N*	N
¿Están disponibles en formato electrónico?	S	N	S	S	N	S			N	S	N*		N	N
¿Cuál es el ciclo de actualización de bases de datos AIS? 28 o 56 días?	S28	S 56	S 28	S 28	S/R	S 56			S/R	S 28	N/A		S 28	S 56

ESTADOS /STATES	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	GUY (S/R)	FGU (S/R)	PAN	PAR	PER	SUR (S/R)	URU	VEN
TAREA 1.2.2 d) Información Meteorológica:														
En las siguientes líneas, liste los productos meteorológicos específicos y/o portales web que su administración tiene disponibles para apoyar la ATFM.														
METAR	S	S*	S	S*	S	S			S	S	S		S	S
SPECI	S	S	S	S	S	S			S	S	S		S	N
TAF	S	S	S	S	S	S			S	S	S		S	S
SIGMET	S	S	S	N	S	S			S	N	S		S	S
ATIS	S	N	S	N	N	S			N	S	S		S	N
IMAGEN SATELITAL/SATELITTE IMAGE	S	N	S	S	N	S			N	S	S		S	N
WAFS	S	S	S	N	S	S			N	S	S		S	S
PRONOSTICOS RUTA/ROUTE FORECAST	S	N	S	S	N	N			N	S	S		S	N
GAMET	S	S	S	S	N	N			N	S	S		S	N
VIENTOS EN ALTURA/ CAMARAS WEB / WEB CAMARA	S	S	S	S	N	N			N	S	S		S	N
RADAR METEOROLÓGICO	N	N	N	S	N	N			N	N	N		N	N
AIREP	S	S	S	N	N	N			N	S	N		S	S
AIRMET	S	S	S	N	N	N			N	S	N		S	N
TAREA 1.2.2 e) Datos para análisis histórico y estadístico:														
En las siguientes líneas, liste el tipo de bases de datos que su administración mantiene para apoyar el análisis de operaciones de tránsito aéreo y actividades meteorológicas.	S*	S*	S*	S*	S*	S*			S*	S*	S*		S*	S*
TAREA 1.2.2 f) Sistemas de comunicación y procesos para apoyar CDM y coordinación entre dependencias:														
Liste los tipos de sistemas de comunicaciones que sus dependencias operacionales tienen con:														
(a) otras organizaciones ATFM centralizadas.	N	S*	S*	S*	N	S*			N	N	N		N	S
(b) otras FMUs, FMPs, y/o dependencias ATS	N	S*	S*	S*	N	S*			S*	S	S*		S*	S
(c) operadores y usuarios del espacio aéreo.	S	S*	S*	S*	N	S*			S*	S*	S*		S*	S
(d) autoridades aeroportuarias	S	S*	S*	S*	S/R	S*			S*	S*	S*		S*	S
(e) autoridades meteorológicas	S	S*	S*	S*	S*	S*			S*	S*	S*		S*	S
(f) servicios de información aeronáutica	S	S*	S*	S*	S*	S*			S*	S	S*		S*	S
(g) la transmisión de datos de radar y ADS al centro ATFM	S	N/A	S*	N	S*	N			N	N	N		N	S

Y = Yes/Sí

* = Ver comentarios en original/ See comments in the original

N = No

P = Parcialmente/Partially

N/A = Not applicable/No aplicable

**TABLA 1: RESPUESTA A CUESTIONARIO SOBRE ATFM/REPLY TO ATFM SURVEY
(SAMIG/2–Ref. LT 2/3ª. 5 SA 722 del 8/9/2008)**

PREGUNTAS	RESULTADO OBTENIDO DE LAS RESPUESTAS DE 11 ESTADOS SAM
TAREA 1.2.1 General	
1. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de aeropuerto?	SI: 3 NO: 8
2. ¿Actualmente su administración tiene un método, básico o complejo, para calcular la capacidad de sector en ruta?	SI: 1 NO: 10
3. ¿Actualmente su administración tiene procedimientos para soportar las siguientes fases de ATFM?	a) Estratégica de aeropuerto: SI: 2 / NO: 9 b) Táctica de aeropuerto: SI: 4 / NO: 7 c) Estratégica de espacio aéreo: SI: 2 / NO: 9 d) Táctica de espacio aéreo: SI: 4 / NO: 7
TAREA 1.2.2 a) Procesamiento y visualización de datos para la gestión de la afluencia:	
1. ¿Su administración tiene un sistema para recibir, procesar y visualizar datos del plan de vuelo (FPL, RPL, etc.)?	S/R: 1 SI: 10
2. ¿Su administración tiene una base de datos que incluye información del espacio aéreo (por ejemplo ACC, coordenadas WGS 84 de límites, coordenadas WGS 84 de límites de sector, NAVAIDS, aerovías, espacio aéreo de uso especial) e información de aeropuerto (por ejemplo pistas, diseño de pista, diseño de rampa, información de puerta de estacionamiento)?	S/R: 1 SI: 7 NO: 2 P: 1
3. ¿Su administración tiene un sistema ATFM que visualiza el tránsito aéreo?	SI: 3 NO: 8

PREGUNTAS	RESULTADO OBTENIDO DE LAS RESPUESTAS DE 11 ESTADOS SAM
4. ¿Su administración tiene un sistema que permite el intercambio automatizado o manual de mensajes para apoyo de la toma de decisiones para la ATFM (por ejemplo mensajes de asignación de SLOT, mensajes de ajuste de slot, mensajes de reporte de demoras, mensajes de rutas alternas)?	SI: 2 NO: 9
5. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear el estado de la infraestructura de la navegación aérea?	S/R: 2 SI: 5 NO: 4
6. ¿Su administración tiene un sistema para monitorear y visualizar las tasas de aceptación de aeropuerto (AAR) en aeropuertos principales?	SI: 3 NO: 8
7. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de capacidad del sector en ruta?	SI: 3 NO: 8
8. ¿Su administración tiene un sistema para monitoreo y visualización de la mezcla de aeronaves usando espacio aéreo o aeropuertos?	SI: 1 NO: 9 S/R: 1

Y = Yes/Sí

* = Ver comentarios en original/ See comments in the original

N = No

P = Parcialmente/Partially

N/A = Not applicable/No aplicable

PREGUNTAS	RESULTADO OBTENIDO DE LAS RESPUESTAS DE 11 ESTADOS SAM
TAREA 1.2.2 b) Sistemas de vigilancia:	
En la siguiente Tabla, liste el tipo de sistemas de vigilancia en uso por la estructura del espacio aéreo de su administración.	SI: 9 NO: 1 N/A: 1
TAREA 1.2.2 c) AIS/MAP:	
1. En las siguientes líneas, liste las bases de datos AIS y MAP que tiene su administración para soporte de la ATFM.	SI: 6 NO: 4 P: 1
2. ¿Están disponibles en formato electrónico?	SI: 5 NO: 6
3. ¿Cuál es el ciclo de actualización de bases de datos AIS? 28 o 56 días?	SI: 56: 4 SI: 28: 3 S/R: 3 N/A: 1
TAREA 1.2.2 d) Información Meteorológica:	
En las siguientes líneas, liste los productos meteorológicos específicos y/o portales web que su administración tiene disponibles para apoyar la ATFM.	METAR: SI: 10 NO: 1 S/R: 3 SPECI: SI: 9 NO: 2 S/R: 3 TAF: SI: 10 NO: 1 S/R: 3 SIGMET: SI: 9 NO: 2 S/R: 3 ATIS: SI: 6 NO: 6 S/R: 2 IMAGEN SATELITAL/SATELITTE IMAGINE: SI: 6 NO: 4 S/R: 3 WAFS: SI: 9 NO: 3 S/R: 2 PRONOSTICOS RUTA / ROUTE FORECAST: SI: 6 NO: 6 S/R: 2 GAMET: SI: 6 NO: 5 S/R: 3 VIENTOS EN ALTURA/ SI: 6 NO: 6 S/R: 3 CAMARAS WEB / WEB: SI: 1 NO: 10 S/R: 3 RADAR METEOROLÓGICO: SI: 3 NO: 8 S/R: 3 AIREP: SI: 5 NO: 6 S/R: 3 AIRMET: SI: 4 NO: 7 S/R: 3

PREGUNTAS	RESULTADO OBTENIDO DE LAS RESPUESTAS DE 11 ESTADOS SAM
TAREA 1.2.2 e) Datos para análisis histórico y estadístico:	
En las siguientes líneas, liste el tipo de bases de datos que su administración mantiene para apoyar el análisis de operaciones de tránsito aéreo y actividades meteorológicas.	SI: 11
TAREA 1.2.2 f) Sistemas de comunicación y procesos para apoyar CDM y coordinación entre dependencias:	
Liste los tipos de sistemas de comunicaciones que sus dependencias operacionales tienen con:	(a) otras organizaciones ATFM centralizadas: SI: 5 NO: 6 (b) otras FMUs, FMPs, y/o dependencias ATS: SI: 8 NO: 3 (c) operadores y usuarios del espacio aéreo: SI: 9 NO: 2 (d) autoridades aeroportuarias: SI: 9 NO: 1 S/R: 1 (e) autoridades meteorológicas: SI: 10 NO: 1 (f) servicios de información aeronáutica: SI: 10 NO: 1 (g) la transmisión de datos de radar y ADS al centro ATFM: SI: 3 NO: 7 N/A: 1

- FIN -

Y = Yes/Sí
 * = Ver comentarios en original/ See comments in the original
 N = No

P = Parcialmente/Partially
 N/A = Not applicable/No aplicable

APÉNDICE C

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
1. Análisis de la Demanda y Capacidad Aeroportuaria	Sep 2008	Abr 2010		
1.1 Preparar encuesta ATFM	N/A	Ago 2008	Proyecto RLA/06/901 OR	Finalizado
1.2 Enviar la encuesta a los Estados de la región	Ago 2008	SAM/IG/2	OR	Finalizado
1.3 Analizar la Metodología de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria presentada por Brasil	Jun 2008	SAM/IG/2	ATFM/IG	Finalizada y analizada por NE/08, NE/16
1.4 Enviar respuesta a la encuesta	N/A	SAM/IG/2	E	Finalizado Excepto Guyana, French Guyana y Suriname.
1.5 Evaluar resultados de la encuesta	N/A	SAM/IG/3	ATFM/IG	Finalizado
1.6 Curso de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria ofrecido por Brasil	Mar 2009	Mar 2009	Brasil	Finalizado El Curso se llevó a cabo del 23 al 27 de Marzo de 2009 como estaba planificado
1.7 Desarrollo de la Metodología de Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria y del Espacio Aéreo para la Región SAM	Nov 2008	Jul 2009	Brasil y EEUU	El resultado será presentado en la SAM/IG/4
1.8 Realizar ejercicio de Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria y sectores ATC de acuerdo al método impartido en el Curso de Capacidad Aeroportuaria ofrecido por Brasil.	Sept 2009	SAM/IG/4	E	
1.9 Realizar el Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria de los principales aeropuertos por parte de los Estados.	Sept 2009	SAM/IG/5	E	
1.10 Identificar aeropuertos donde existan períodos cuando la demanda es mayor a la capacidad existente, incluyendo simulaciones, si fuera necesario, por parte de los Estados.	Sept/Oct 2009	SAM/IG/5	E	
1.11 Determinar los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del aeropuerto para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	Sept/Oct 2009	SAM/IG/5	E	

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
1.12 Presentar las conclusiones de la capacidad aeroportuaria existente.	N/A	SAM/IG/5	E	
2. Coordinación con la Comunidad ATM	Sep 2008	Jun 2009		
2.1 Presentar modelo de AIC inicial	SAM/IG/2	SAM/IG/2	ATFM/IG	Finalizado
2.2 Publicar AIC inicial	SAM/IG/2	Próxima FECHA AIRAC/2009 después de la SAM/IG/3	E	Finalizado
2.3 Promover seminarios a la comunidad ATFM considerando el concepto CDM para la implantación de la ATFM e iniciar las coordinaciones pertinentes.		Ago 2009	E	
2.4 Informar al Subgrupo ATM de GREPECAS			N/A	
3. Infraestructura y Base de Datos		Ago 2008		
3.1 Enviar al Grupo de Automatización los resultados de la encuesta confeccionada por el experto contratado		Diciembre 2008		Válida Esta labor aún no fue ejecutada
3.2 Enviar al Grupo de Automatización los resultados de la información de las bases de datos utilizadas en las dependencias ATFM de Brasil, Estados Unidos y EUROCONTROL, por el experto contratado	Ene 2009	TBD		
3.3 Coordinar las actividades de implantación con el Grupo de Automatización			ATFM/IG	Permanente
4. Política, Normas y Procedimientos			Nov 2008	
4.1 Contratación de experto para la elaboración de los manuales de Medidas ATFM para los aeropuertos y de Procedimientos de la FMU y FMP			N/A	Tarea incluida en 4.2
4.2 Contratación de experto para la elaboración del Manual ATFM		Febrero 2009	OR	Finalizada La tarea será desarrollada del 6 al 17 de Julio de 2009
4.3 Desarrollo detallado de la primera parte de los capítulos del Manual ATFM	Dic 2008	SAM IG 5	OR	Válida Aprobado el Borrador parcial, que incluye

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
				conceptos ATFM para espacio aéreo y aeropuertos en la SAM/IG/2 Se tome conocimiento del estado de cumplimiento en la SAM/IG/4 La tarea inicial será desarrollada del 6 al 17 de Julio de 2009
4.4 Desarrollo detallado de la segunda parte de los capítulos del Manual ATFM	Dic 2009	Jun 2010	OR (RLA/06/901)	
4.4 Presentar Modelo de Suplemento AIC		SAM/IG/5	ATFM/IG	
4.5 Aprobar Suplemento AIC		SAM/IG/5	ATFM/IG	
4.6 Publicar los Suplementos AIP		Octubre 2010	E	
5. Capacitación	Set 2008			
5.1 Preparar planes de capacitación ATFM		SAM/IG/4	E	
5.2 Capacitar al equipo de toma de datos en los aeropuertos		Ago 2009	E	
5.3 Contratación de experto para la elaboración del Manual de Introducción a la ATFM para la Comunidad ATM		TBD	OR	Guías de orientación para informar a la comunidad ATM sobre conceptos generales del ATFM y CDM. Estas guías pueden ser suministradas en cursos, seminarios u otras formas a ser determinadas.
5.4 Presentar y evaluar el Manual Introducción a la ATFM para la Comunidad ATM		SAM/IG/6	RLA/06/901	
5.5 Capacitar a los integrantes de la Comunidad ATM en el concepto CDM y ATFM		TBD	E	
5.6 Capacitar al personal en las Medidas ATFM para los aeropuertos		SAM/IG/4	E	
5.7 Supervisar la capacitación de la Comunidad ATM		Jul 2010	E	

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
6. Decisión final de implantación				
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación		SAM/IG/6	ATFM/IG	
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida			E	
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida			E	
7. Monitorear performance del sistema				
7.1 Elaborar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM en los aeropuertos	SAM/IG/7 SAM/IG/6	SAM/IG/8 SAM/IG/7	ATFM/IG	
7.2 Ejecutar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM en los aeropuertos	SAM/IG/7	TBD	SAM/IG/X	
Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional		N/A	Oct 2010	
Fecha Tentativa de Implantación Definitiva		N/A	Dec 2010	

Nota:

E	Estados
SAM/IG	Grupo de Implantación SAM
ATFM/IG	Grupo de Implantación ATFM
OR	Oficina Regional

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
1. Análisis de la Demanda y Capacidad del Espacio Aéreo				
1.1 Analizar la Metodología de Cálculo de Capacidad del Espacio Aéreo presentada por Brasil	Jun 2008	SAM/IG/2		Finalizado
1.2 Elaborar encuesta de demanda del espacio aéreo	TBD	TBD		
1.3 Asistir al curso de Cálculo de Capacidad del Espacio Aéreo	TBD	TBD		
1.4 Realizar el Cálculo de la Capacidad del Espacio Aéreo de los principales aeropuertos por parte de los Estados.	Sept 2009	SAM/IG/5		
1.5. Identificar sectores del espacio donde existan períodos cuando la demanda es mayor a la capacidad existente, incluyendo simulaciones, si fuera necesario, por parte de los Estados.	TBD	TBD		
1.6 Determinar los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del espacio aéreo para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	TBD	TBD		
1.7 Presentar las conclusiones de la capacidad del espacio aéreo existente	TBD			
2. Coordinación con la Comunidad ATM				
2.1 Considerar por parte de la Comunidad ATM la implantación de la ATFM en el espacio aéreo	Sep 2008 Sep 2008	Ago 2009 Ago 2009		
3. Infraestructura y Base de Datos				
3.1 Enviar al Grupo de Automatización las necesidades requeridas en el Apéndice B del CONNOPS ATFM	TBD	TBD		
3.2 Coordinar las actividades de implantación con el Grupo de Automatización	N/A	Dic 2013		
4. Política, Normas y Procedimientos				
4.1 Desarrollar las políticas ATFM, tomando en cuenta los objetivos y principios establecidos en el CONOPS ATFM CAR/SAM.	TBD	Jun 2013 TBD		
5. Capacitación				
5.1 Capacitar al equipo de toma de datos en el espacio aéreo	TBD	May 2013 Jun 2009		
5.2 Curso de Gestión de Flujo de Transito Aéreo	Marzo 2010	Marzo 2010	Brasil	Auspicia RLA/06/901
5.2Capacitar al personal en las Medidas ATFM Estratégicas ATFM para el espacio aéreo	TBD	TBD		

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
5.3 Preparar planes y material de capacitación ATFM	TBD	TBD		
5.4 Conducir capacitación del personal involucrado	TBD	TBD		
6. Decisión final de implantación	N/A	Set 2013		
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación	N/A	TBD		
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida	N/A	TBD		
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida	N/A	TBD		
7. Monitorear performance del sistema	TBD	N/A		
7.1 Elaborar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM	TBD	Ago 2013		
7.2 Ejecutar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM	Dec 2013	N/A		
Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional	N/A	Jul 2013		
Fecha Tentativa de Implantación Definitiva	N/A	Dec 2013		

**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*****Mejoras de los sistemas CNS***

6.1 La Reunión tomó nota que la *Guía de Orientación para la Mejora de los Sistemas CNS para Satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal* fue circulada a los Estados de la Región SAM. A este respecto, varios Estados de la Región respondieron a la consulta informando que no tenían comentarios sobre la misma.

6.2 De esta forma, la Reunión consideró que la Guía podría ser utilizada por los Estados / Territorio de la Región SAM como material de orientación para proceder a la mejora de los sistemas CNS, a fin de satisfacer los requisitos operacionales a corto y mediano plazo para las operaciones en ruta y área terminal.

6.3 Del diagnóstico general sobre la situación actual de los equipos convencionales de comunicaciones, navegación y vigilancia que apoyan los servicios de navegación aérea, la Guía resalta los siguientes aspectos:

- a) Los equipamientos que conforman los sistema AFTN existentes han superado su vida útil y su mantenimiento resulta económicamente inviable, presentando una baja disponibilidad;
- b) Los equipos VHF existentes para apoyar las comunicaciones tierra-aire para los servicios de torre APP y ACC, han superado ampliamente su vida útil presentándose problemas en su mantenimiento por falta de repuestos;
- c) Falta de implantación de equipos HF de apoyo a los servicios tierra-aire internacionales en los ACC. Los equipos HF existentes superan ampliamente su vida útil, presentándose problemas en su mantenimiento por falta de repuestos;
- d) No existen sistemas de tratamiento de audio automatizado (VCSS) en número suficiente, tanto en ACCs como en TWRs, con suficiente número de servicios que ameritan la instalación de este servicio;
- e) No se han instalado la cantidad de ATIS y VOLMET que especifica el FASID (Tabla CNS 2A);
- f) El equipamiento VOR/DME e ILS que apoyan los servicios de navegación aérea especificados en la Tabla CNS 3 del FASID, así como los de propósito nacional, presentan problemas de mantenimiento por cuanto los mismos ya han superado su vida útil;
- g) Falta de cobertura de servicio de vigilancia; muchos de los sistemas radar existentes en la Región también presentan problemas de mantenimiento por la obsolescencia del equipamiento que lo conforma; y

- h) Las redes de comunicaciones nacionales que soportan los servicios de comunicaciones fijas, el acceso a las estaciones remotas VHF de los ACC, los sistemas de vigilancia radar, el monitoreo de las estaciones de comunicaciones, navegación y vigilancia requieren una estructura en ambiente tipo red tal como indica la Conclusión 10/26 del GREPECAS - *Desarrollo de redes digitales nacionales para las mejoras de las comunicaciones aeronáuticas*.

6.4 Con respecto a la implantación de los nuevos sistemas CNS en la Región, la Reunión tomó nota del siguiente diagnóstico indicado en la Guía:

- a) No se realiza intercambio de planes de vuelo en forma automatizada convencional (4444) ni por OLDI ni por AIDC;
- b) El servicio ADS-C no se presta en todos los FIRs oceánicos;
- c) Uso del GNSS básico para el apoyo de los servicio de navegación no extensivo;
- d) La vigilancia ADS-B y multilaterización son prácticamente inexistentes;
- e) El servicio D-ATIS es prácticamente inexistente;
- f) El servicio D-VOLMET no existe; y
- g) El intercambio de datos radar entre centros es prácticamente inexistente.

6.5 A efecto de obtener mejoras en los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia, la Reunión tomó nota que la Guía de orientación resaltaba la necesidad que, para corto plazo (hasta 2010) y mediano plazo (2011-2015), las siguientes actividades generales tenían que tomarse en cuenta:

6.5.1 *Corto plazo*

- a) A fin de permitir la implantación armonizada de todos los nuevos servicios, la implantación de la red de telecomunicaciones aeronáuticas basada en IP debiera ser lo primero a implantarse por los Estados. Sobre esta red se montarían las aplicaciones ATN, siendo el AMHS la primera aplicación a implantar;
- b) No debiera practicarse ninguna mejora en los centros AFTN, todos los esfuerzos debieran ir dirigidos a la pronta implantación del AMHS en todo el territorio de cada Estado. Aquellos Estados que dispongan del mismo, debieran efectuar los arreglos necesarios para conectar sus MTA entre sí, utilizando para ello la REDDIG;
- c) Aquellos Estados que no dispongan de Sistemas de Tratamiento de Audio Automatizado (VCSS) en ACCs y TWR con importante cantidad de servicios a prestar, debieran realizar su mayor esfuerzo en implantar los mismos;
- d) Los Estados que dispongan de centros automatizados de procesamiento con facilidad OLDI debieran utilizar dicho servicio entre sus centros nacionales y realizar los arreglos bilaterales necesarios para su implantación entre Estados;

- e) Aquellos Estados que no dispongan de centros automatizados de procesamiento, debieran efectuar las provisiones necesarias que permitan disponer de, al menos, facilidades OLDI y, en forma deseable, AIDC;
- f) Los Estados con FIR Oceánico deben disponer del servicio de HF del servicio móvil aeronáutico en las FIR oceánica y realizar los mayores esfuerzos que les permitan brindar servicio CPDLC a las aeronaves equipadas con FANS;
- g) Los Estados debieran realizar esfuerzos para brindar los servicios ATIS en todos los aeropuertos internacionales;
- h) Los Estados debieran realizar esfuerzos para brindar estos servicios en todos los FIRs; debe asegurarse la cobertura de comunicaciones continentales en VHF;
- i) Los Estados debieran asegurar una infraestructura de navegación en tierra. Los Estados debieran esforzarse para asegurar la cobertura radar en los espacios seleccionados que le correspondan;
- j) Los Estados con FIR Oceánico debieran realizar los mayores esfuerzos a fin de poder facilitar el servicio ADS-C, a las aeronaves equipadas con FANS;
- k) *ADS-B / multilaterización.* Aquellos Estados que no pudieran cumplir con cobertura radar debieran realizar esfuerzos para suplir lo indicado con cobertura ADS-B o multilaterización; y
- l) Los Estados debieran realizar los arreglos bilaterales necesarios para compartir datos radar entre ACCs adyacentes, en la modalidad que les sea permitido por la tecnología instalada en los respectivos centros, tal como lo especifica la Conclusión 10/25 - *Coordinación para la interconexión de redes digitales* del GREPECAS.

6.5.2

Mediano Plazo

- a) Se espera que en este período el AFTN dentro de la Región haya prácticamente desaparecido y que todos los Estados dispongan del AMHS. Debiera continuarse con las integraciones bi- y multi-laterales entre el (los) AMHS de cada Estado de la Región SAM y la conectividad inter-regional;
- b) Los Estados deberán realizar esfuerzos para disponer de Centros Automatizados en todos sus ACCs. Si ya disponían de estos y contaban con facilidades OLDI, debieran contar además con AIDC. Si no disponían de centros, debieran adquirir los mismos directamente con capacidad AIDC;
- c) Los Estados que tienen FIR Oceánica debieran brindar servicios CPDLC en los ACC correspondientes, ya sea por HFDL o bien por servicios de terceros;
- d) Aquellos Estados que han decidido renovar su equipamiento VHF existente, debieran realizar los esfuerzos necesarios para su implantación;

- e) Los Estados debieran comenzar a brindar servicios DATIS y DVOLMET, reemplazando los servicios convencionales similares o implantándolo donde no existiere;
- f) En lo que respecta a equipos de navegación, deberían iniciar la implantación de sistemas GBAS;
- g) Todos los Estados con responsabilidad sobre un FIR Oceánico debieran facilitar el servicio ADS-C a las aeronaves equipadas con FANS. Los Estados deberán asegurar que todas las aéreas seleccionadas que le correspondan, brinden eficiente cobertura radar y/o ADS-B/ multilaterización;
- h) Los Estados debieran realizar esfuerzos y los arreglos bilaterales necesarios para compartir datos radar entre los Centros Automatizados adyacentes, en Asterix categorías 62 y 63; y
- i) Los Estados deberían implantar sistema de guía y control de movimiento en superficie (A-SMGCS Niveles III y IV) y en Nivel IV el Servicio de Información de Tráfico (TIS-B), solo en aquellos aeropuertos de altísima complejidad y tránsito.

6.6 La Reunión, tomando en cuenta la situación actual general de los sistemas CNS, así como las recomendaciones para las mejoras de las mismas presentadas en la *Guía de Orientación para la Mejora de los Sistemas CNS para Satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal*, consideró que cada Estado de la Región SAM debería elaborar un plan de acción para la implantación de las mejoras de sus sistemas CNS.

6.7 El plan de implantación de las mejoras CNS deberá contener la situación actual de los sistemas CNS en el Estado, indicando para cada sistema su ubicación física (coordenadas geográficas), año de instalación y las acciones previstas para su mejora. El **Apéndice A** a esta parte del Informe presenta el modelo del plan de acción que será completado por cada Estado de la Región.

6.8 Los planes de acción de las mejoras CNS a elaborar por parte de los Estados de la Región permitirán conocer la situación actual de los sistemas CNS como apoyo a los servicios de navegación en ruta y área terminal y las mejoras tendientes a facilitar la implantación de los servicios de navegación en ruta y área terminal previstos a corto y mediano plazo. Los planes de implantación a elaborar por los Estados de la Región deberían presentarse en la reunión SAM/IG/4. A este respecto, se formula el siguiente Proyecto de Conclusión:

Conclusión SAM/IG/3-5 Planes de implantación por Estado sobre las mejoras de los sistemas CNS a corto y mediano plazo

Que, tomando en cuenta la *Guía de Orientación para la Mejora de los Sistemas CNS para Satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal* elaborado por el proyecto RLA/06/901 y revisado por los Estados/Territorio de la Región SAM (Apéndice A a la cuestión 5 del informe de la SAM/I/G/2) y el modelo de plan de acción de las mejoras CNS presente en el Apéndice A a esta cuestión del orden del día, los Estados de la Región SAM elaboren un plan de acción para la implantación de las mejoras de los sistemas CNS y, una vez completado, lo envíen a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI antes del **28 de agosto de 2009**.

Interconexión de sistemas AMHS EN LA Región SAM

6.9 La Reunión tomó nota que los planes de implantación de las aplicaciones tierra-tierra de la ATN y los planes de los encaminadores ATN regionales están definidos, respectivamente, en las Tablas CNS 1Bb y CNS 1Ba del FASID, los cuales se formularon a través de las Conclusiones 13/74 - *Propuesta de enmienda al Plan Regional ATN* y 13/75 - *Solicitud de información sobre planes para implementar aplicaciones tierra aire de la ATN* y se revisaron en la Sexta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS (ATM/CNS/SG/6).

6.10 La Reunión revisó el plan regional de direccionamiento AMHS en la modalidad CAAS (direccionamiento común AMHS) de la Región SAM, el cual se presenta como **Apéndice B** a esta cuestión del orden día. A este respecto, la Reunión convino que el plan de direccionamiento debería ser tomado en consideración por los Estados de la Región a la hora de implantar sistemas AMHS.

6.11 La Reunión consideró que, tomando en cuenta lo especificado en la Tabla CNS 1Bb del FASID, el sistema AMHS a instalar en la Región SAM utilizará el protocolo IP, inicialmente se utilizará la versión IPv4. El bloque de direccionamiento IPv4 a utilizar se presenta como Apéndice C de la SAM/IG/2-NE/19 y sigue el esquema establecido en la reunión ATM/CNS/SG/6.

6.12 La Reunión tomó nota de las pruebas de interconexión de sistemas AMHS que había realizado Argentina con Paraguay y los planes previstos por Argentina para realizar pruebas AMHS con Brasil, Perú y España.

6.13 La Reunión tomó nota de la carta de la OACI a los Estados AN 7/49.1-09/34 del 14 de abril de 2009 sobre la gestión y actualización de la información sobre direcciones del sistema de tratamiento de mensajes de los servicios de tránsito aéreo (ATS) (AMHS) y el procedimiento de inscripción de un representante de un Estado que haya implantado un sistema AMHS para que sea un usuario del Centro de gestión de la transmisión de mensajes ATS (AMC). La carta indica los procedimientos de cambios importantes y pequeños en el direccionamiento AMHS antes el AMC. Asimismo, indica que se realizará una sesión de capacitación los días 3 y 4 de junio de 2009 en el Instituto de Servicios de Navegación Aérea (IANS) de EUROCONTROL, situado en Luxemburgo. Información sobre el curso se encuentran en la siguiente página WEB: <http://www.eurocontrol.int/amc>.

6.14 La Reunión consideró que la implantación a nivel nacional y regional del AMHS y de las otras aplicaciones de la ATN deberían implantarse dentro de un ambiente de red. A nivel regional, se tiene le REDDIG y para los requerimientos de interconexión con la Región CAR, se tiene la interconexión MEVA II/REDDIG. Los Estados a nivel nacional, a fin de permitir la implantación armonizada de todos los nuevos servicios, debieran implantar una red de telecomunicaciones aeronáuticas sobre la cual se montarán las distintas aplicaciones contenidas en el concepto CNS/ATM, siendo el AMHS el primero de ellos. El tipo de red recomendada a implantar es una red IP. El proyecto RLA/06/901 presentó en la reunión SAM/IG/2 una *Guía de Orientación para la Implantación de Redes Nacionales Digitales en Protocolo IP para Apoyar Actuales y Futuras Aplicaciones Aeronáuticas*. Los Estados de la Región SAM deberían revisar y considerar esta Guía como material de apoyo para la implantación de redes nacionales.

6.15 La Reunión consideró que los Estados de la Región SAM, para la implantación de la interconexión de los sistemas AMHS, cuentan con un plan de direccionamiento AMHS, un plan de direccionamiento IPv4, planes regionales para la implantación de las aplicaciones tierra-tierra y de los encaminadores ATN y la Guía de orientación para la implementación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar las actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas.

6.16 Asimismo, que se debería revisar los planes regionales para la implantación de las aplicaciones tierra-tierra, de los encaminadores ATN y de la guía de orientación para la implantación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas.

6.17 Con la información revisada del esquema de direccionamiento AMHS, el esquema de direccionamiento IPv4 sugerido, los planes de implantación de los encaminadores, las aplicaciones tierra-tierra de la ATN, la arquitectura de la ATN, la Guía de orientación para la implantación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar las actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas y los resultados de los ensayos de interconexión de sistemas AMHS en la Región, la Reunión consideró que se poseían todos los elementos necesarios para la elaboración de una guía de orientación de interconexión de sistemas AMHS e iniciar los trabajos de interconexión en los sistemas AMHS ya instalados en la Región.

6.18 A este respecto, la Reunión considero que el Proyecto procedería a la ejecución de una misión por parte de un experto en sistema AMHS para la elaboración de una guía de orientación para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS. El resultado se presentaría a la reunión SAM/IG/4. A este respecto, se formuló el siguiente proyecto de Conclusión:

Conclusión SAMI/G/3-6- Implantación de la interconexión de sistemas AMHS en la Región SAM

Que, a efecto de inicializar la implantación de la interconexión de sistema automatizado en la Región SAM:

- a) Los Estados/Territorio de la Región SAM tomen nota del esquema de direccionamiento AMHS presente en el Apéndice B a esta cuestión del orden del día a la hora de implantar sistemas AMHS;
 - revisen los planes de implantación de los encaminadores, las aplicaciones tierra-tierra de la ATN presentes en el Apéndice D de la SAM/IG/2-NE/19 y presenten sus resultados a la Oficina Regional de la OACI para el **29 de mayo de 2009**;
 - revisen la guía de orientación para la implantación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar las actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas que se presenta como Apéndice E de la SAM/IG/2-NE/19 y presente sus comentarios para el **30 de junio de 2009**;
- b) el proyecto RLA/06/901 elabore una guía de orientación para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS para el **31 de julio de 2009**; y
- c) Los Estados de la Región SAM, al implantar la interconexión de sistemas automatizados, utilicen los documentos de orientación elaboradas por el proyecto RLA/06/901.

Implantación de ensayos ADS-B

6.19 La Reunión revisó el plan de acción para la implantación de los ensayos ADS-B elaborado durante la reunión SAM I/G/2, así como la revisión de los parámetros a medirse. A este respecto, la Reunión tomó nota que se instalará una estación receptora ADS-B para la realización de ensayos en el Aeropuerto Internacional Lima-Callao/Jorge Chávez, Perú. La estación permanecerá instalada en esta localidad por el período de un mes, período en el cual se procederá a la recolección de los datos ADS-B y posterior análisis de los mismos. La estación receptora ADS-B se instalará a finales del mes de abril - principios del mes de mayo de 2009. Asimismo, se realizará un taller/seminario sobre los resultados de los ensayos ADS-B del 3 al 5 de junio de 2009 en Lima, Perú, en las instalaciones del Centro de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC).

6.20 La Reunión tomó nota que la estación ADS-B, así como el apoyo a los ensayos y al taller fue gracias a la colaboración de la empresa Thales y sin costo alguno para el proyecto.

6.21 El delegado de IATA solicitó que se mantuviera informado a IATA sobre las actividades del ensayo ADS B con el fin de poder contribuir con el apoyo necesario al mismo.

APENDICE A

MODELO DE PLAN DE ACCION PARA LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA PARA SATISFACER LOS REQUISITOS OPERACIONALES A CORTO Y MEDIANO PLAZO PARA LAS OPERACIONES EN RUTA Y ÁREA TERMINAL

Instrucciones para la Elaboración del Plan de Acción

El documento adjunto representa el modelo de Plan de Acción para las Mejoras de los Sistemas CNS que cada Estado debe completar.

Los Estados de la Región SAM, al elaborar el Plan de Acción, tendrán que considerar únicamente las Secciones indicadas en el modelo adjunto.

El Estado, al elaborar el Plan de Acción, colocará para la Sección 1 – *Objetivo*, la Sección 2 – *Alcance* y la Sección 4 – *Planes y Orientaciones Regionales en la Implantación de los Nuevos Sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS*, la misma información contenida en el modelo de Plan de Acción adjunto.

Los Estados, siguiendo el orden de contenido de la Sección 3 – *Análisis y diagnóstico de la situación actual CNS*, y la Sección 5 – *Mejoras a Introducir en los Sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia*, deberán completar la información que se indica en dichas Secciones.

La Sección 4 del documento tiene como propósito presentar los planes y orientaciones en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI para que sirvan de guía a los Estados cuando se complete la Sección 5 del modelo de Plan de Acción.

ADJUNTO**MODELO DE PLAN DE ACCION PARA LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA PARA SATISFACER LOS REQUISITOS OPERACIONALES A CORTO Y MEDIANO PLAZO PARA LAS OPERACIONES EN RUTA Y ÁREA TERMINAL****INDICE**

1.	Objetivos	3
2.	Alcance	3
3.	Analisis y diagnóstico de la situación actual CNS	3
3.1	Comunicaciones.....	3
3.1.1	Servicio fijo aeronáutico	3
3.1.2	Servicio móvil aeronáutico	4
3.1.3	Servicio de radiodifusión	4
3.1.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea	4
3.2	Servicio de Navegación	4
3.3	Servicio de Vigilancia.....	5
4.	Planes y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS	5
4.1	Introducción	5
4.2	Comunicaciones	5
4.2.1	Servicio Fijo Aeronáutico	5
4.2.2	Servicio Móvil Aeronáutico	5
4.3	Servicio de Navegación	7
4.4	Servicio de Vigilancia	9

5.	Mejoras a introducir en los sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia	11
5.1	Introducción	11
5.2	Comunicaciones.....	11
5.2.1	Servicio Fijo Aeronáutico	11
5.2.2	Servicio Móvil Aeronáutico.....	12
5.2.3	Servicio de Radiodifusión.....	12
5.2.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea	12
5.3	Servicio de Navegación	12
5.4	Servicio de Vigilancia.....	12

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 y diagnóstico de la situación actual CNS**

3.1 **Comunicaciones**

3.1.1 **Servicio fijo aeronáutico**

Servicios convencionales

3.1.1.1 Los Estados que tienen implantados sistemas AFTN, deben describir en la guía un diagnóstico del sistema AFTN indicando la configuración de la red AFTN y su fecha de instalación.

3.1.1.2 Los Estados que tienen implantado centrales telefónicas (PBX), así como sistemas de selección de frecuencia del sistema VHF (VCS), deberán presentar información relacionada con su configuración y fecha de instalación.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.1.1.3 Los Estados tienen que indicar si se tiene implantado aplicaciones terrestres de la ATN, tales como el AMHS y el AIDC. A este respecto, indicar configuración y fecha de implantación.

3.1.2 **Servicio móvil aeronáutico**

Servicios convencionales

3.1.2.1 Los Estados deberán preparar un listado con todas las estaciones VHF T/A instaladas indicando frecuencia del equipo, fecha de instalación y coordenadas geográficas de las estaciones. Como referencia, pueden utilizar la lista No. 3 - *Lista de Asignaciones de Frecuencias VHF en la banda 117.975-137.000 MHz*, que se encuentra en la página WEB de la Oficina Regional SAM (user: cns_user; password: apass4u), o en el formato que se utiliza a nivel nacional para registrar las estaciones VHF T/A, pero que tenga la información arriba solicitada (sitio de instalación, coordenadas de ubicación, fecha de instalación y cobertura).

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.1.2.2 Los Estados deberán indicar si han implantado sistemas tales como CPDLC, VDL, HF DL y VDL.

3.1.3 **Servicio de radiodifusión**

3.1.3.1 Los Estados deberán indicar los servicios de radiodifusión implantados (ATIS, DATIS, VOLMET), indicando localidad y año de instalación.

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

3.1.4.1 Los Estados en esta sección describirán la configuración de la red nacional, si la misma es una red propia de la Administración Aeronáutica o es arrendada.

3.2 **Servicio de Navegación**

Servicios convencionales

3.2.1 Los Estados deben colocar la lista completa de todos los equipos de radio ayudas instalados, indicando sitio de instalación, coordenadas de ubicación, fecha de instalación y cobertura. Como referencia, pueden utilizar la lista No. 1 - *Lista de facilidades que operan con frecuencias dentro de la banda LF/MF (190-1750Khz)* y la Lista No. 2 - *Indice de las frecuencias VHF asignadas a las ayudas para la radionavegación VOR e ILS en el Caribe y Sudamérica*, que se encuentran en la página WEB de la Oficina Regional SAM (user: cns_user; password: apass4u) o en el formato que se utiliza a nivel nacional para registrar las radio ayudas, pero que tenga la información arriba solicitada (sitio de instalación, coordenadas de ubicación, fecha de instalación y cobertura).

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.2.2 Los Estados deben colocar si han instalado sistemas GBAS, o si tiene reglamentaciones sobre el uso del ABAS.

3.3 **Servicio de Vigilancia**

Servicios convencionales

3.3.1 Los Estados deben colocar la lista completa de todos los equipos de vigilancia instalados indicando sitio de instalación, coordenadas de ubicación, fecha de instalación y cobertura.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.3.2 Los Estados deberán indicar si han implantado sistemas de ADS-C, multilateración o ADS-B.

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).

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

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:

- a) 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;
- b) 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;
- c) promover el desarrollo y la utilización de una capacidad multimodal de a bordo para el aterrizaje;
- d) promover la utilización de operaciones APV, particularmente las que usan guía vertical GNSS para fortalecer la seguridad y el acceso; y
- e) 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 radio ayudas 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 a funciones GNSS (es decir, impulsada por los beneficios u obligatoria);
 - 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 monopulso, 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 multilateralización 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 multilateralización 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 En esta sección, los Estados colocarán todos los planes previstos en las mejoras en los servicios que se indican a continuación. A este respecto, los Estados tendrán que colocar las fechas en las cuales se tienen estimadas las implantaciones de las mejoras.

5.2 Comunicaciones**5.2.1 Servicio fijo aeronáutico***5.2.1.1 Servicios convencionales**5.2.1.2 Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

5.2.2 **Servicio móvil aeronáutico**

5.2.2.1 *Servicios convencionales*

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

5.2.3 **Servicio de Radiodifusión**

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

5.3 **Servicio de Navegación**

5.3.1 *Servicios convencionales*

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

5.4 **Servicio de Vigilancia**

5.4.1 *Servicios convencionales*

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

APÉNDICE B

VALORES SUGERIDOS DE DIRECCIONAMIENTO AMHS TIPO CAAS EN LA REGION SAM

ESTADO	ESPECIFICACIONES DE DIRECCIONAMIENTO AMHS					
	NOMBRE ESTADO (C)	NOMBRE ADMD (A)	NOMBRE PRMD (P)	NOMBRE ORGANIZACIÓN (O) *	NOMBRE UNIDAD ORGANIZACIONAL (OUI)	NOMBRE COMUN (CN)
ARGENTINA	XX	ICAO	SA	SAEZ SAVC SACO SAME SARE	Todas las cuatro letras indicadas en el Documento 7910 de la OACI	Dirección AFTN (8 letras) de usuario
BOLIVIA	XX	ICAO	BOLIVIA	SLLF	Id	Id
BRASIL	XX	ICAO	SB	SBEG SBCT SBRF SBBR	Id	Id
CHILE	XX	ICAO	CHILE	SCEZ	Id	Id
COLOMBIA	XX	ICAO	COLOMBIA	SKED	Id	Id
ECUADOR	XX	ICAO	ECUADOR	SEGU	Id	Id
GUYANA FRANCESA	XX	ICAO	GUYANA FRANCESA	SOCA	Id	Id
GUYANA	XX	ICAO	GUYANA	SYCJ	Id	Id
PANAMA	XX	ICAO	PANAMA	MPTO	Id	Id
PARAGUAY	XX	ICAO	SG	SGAS	Id	Id
PERU	XX	ICAO	PERU	SPLI	Id	Id
SURINAME	XX	ICAO	SURINAME	SMPM	Id	Id
URUGUAY	XX	ICAO	URUGUAY	SUEO	Id	Id
VENEZUELA	XX	ICAO	VENEZUELA	SVZM	Id	Id

**Cuestión 7 del
Orden del Día: Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e
integración de los existentes**

7.1 La Reunión revisó el Memorándum de Entendimiento para la interconexión de los sistemas automatizados de los Estados/Territorios de la región SAM de la OACI solicitado para ser elaborado durante la Reunión SAM/I/G/2. El Memorando representa una guía para que los Estados de la Región SAM interesados puedan celebrar acuerdos bilaterales. El documento contiene aspectos técnicos, operacionales, administrativos y financieros necesarios para llevar a cabo la interconexión. Dicho documento se presenta en el **Apéndice A** de esta parte del informe.

7.2 La Reunión consideró que los Estados/Territorios de la Región podrían elaborar planes específicos de implantación de interconexión de sistemas automatizados tomando en cuenta el Memorando de Entendimiento, así como otras documentaciones elaboradas al respecto por el GREPECAS y otros proyectos de cooperación técnica de la OACI, tal como el Documento de Control de Interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre instalaciones ATS en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM ICD), el Documento de sistema de control de interfaz (SICD), el Plan inicial de interconexión regional de sistemas automatizados en los ACC y el Documento preliminar de requerimientos que tiene que tener los sistemas automatizados (SSS).

7.3 La Reunión tomó nota que entre Brasil y Venezuela ya se habían establecido acuerdos para la implantación de la interconexión de planes de vuelo y datos radar a través de la REDDIG, estimándose su implantación para finales de julio de 2009. Asimismo, la Reunión tomó nota que entre Colombia y Panamá ya se estaban implantando la interconexión de sistemas radar y planes de vuelos.

7.4 La Reunión enmendó el plan de acción elaborado durante la Reunión SAM/I/G/1 y el mismo se presenta como **Apéndice B** a esta parte del informe.

7.5 La Reunión consideró que para la implantación de planes específicos se debería tomar en consideración el plan de acción enmendado y a su vez considerando que en los últimos años varios Estados de la Región habían renovado sus sistemas de automatización se necesitaba enmendar el Documento de sistema de control de interfaz (SICD) que contiene los equipos e interfases de los equipos a interconectar. A este respecto, y tomando en cuenta todos los aspectos descritos en los párrafos anteriores, la Reunión formuló las siguientes conclusiones:

Conclusión SAM/IG/3-7 Actualización del documento SCID

Con el fin de actualizar el documento SICD elaborado en el 2007, se insta a que:

- a) Los Estados de la Región SAM incluidos en el SICD revisen y actualicen la información contenida en el documento.;
- b) Si hubiera algún Estado de la Región SAM que posee sistemas automatizados y no estuviera incluido en el SICD, envíe la información a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI; y

- c) La información solicitada en las secciones a) y b) sea enviada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI a más tardar el **29 de mayo de 2009**.

Conclusión SAM/IG/3-8

Elaboración de planes específicos de implantación para la interconexión de sistemas automatizados

Que los Estados de la Región SAM inicien la elaboración de planes específicos de implantación para la interconexión de sistemas automatizados tomando en consideración las fechas de implantación indicadas en el Plan de interconexión regional de sistemas automatizados en los ACC adyacentes especificado en el **Apéndice B** de esta parte del informe y la información contenida en las siguientes documentaciones:

- a) Memorándum de Entendimiento para la implantación de la interconexión de sistemas automatizados entre dos Estados que tengan ACC adyacentes.
- b) Documento de control de interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre dependencias ATS en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM ICD).
- c) Documento de sistema de control de interfaz (SICD)
- d) Plan inicial de interconexión regional de sistemas automatizados en los ACC
- e) Documento preliminar de requerimientos que tiene que tener los sistemas automatizados (SSS)

Enmienda 1 al Documento 4444

7.6 La Reunión al analizar las directrices contenidas en la enmienda 1 al Doc PANS-ATM relacionada con los planes de vuelo cuya naturaleza y alcance es para actualizar el formulario de plan de vuelo para que cumpla con las necesidades de las aeronaves con capacidades avanzadas, y los requerimientos evolutivos de los sistemas automatizados de gestión de tránsito aéreo (ATM), tomando en cuenta su compatibilidad con los sistemas existentes, factores humanos, y los aspectos relacionados con los costos y transición. considero necesario que el proyecto elaborara un plan inicial para la implantación de dicha enmienda. y que se presentara para la SAM/IG/4. El plan inicial permitiría que los Estados de la Región contaran con una estrategia inicial para la implantación de la enmienda. A este respecto, la Reunión consideró que el plan inicial seria elaborado por un experto en sistemas de automatización, a través del Proyecto RLA/06/901.

Transmisión y recepción de mensajes EST

7.7 La Reunión al analizar el problema relativo a la transmisión y recepción de mensajes del tipo EST y a la distribución de los planes de vuelo repetitivos a todos los ACC involucrados. presentado por el delegado de Uruguay consideró que este asunto se refería a asuntos operativos y por lo tanto debería ser tratado con los Estados involucrados.

7.8 El delegado de Brasil, a este respecto, informó que en caso de Brasil, los contactos para resolver los problemas operacionales tácticos deberían ser realizados a través del CGNA.

7.9 La reunión tomó nota que para el mes de septiembre se realizará en Lima una reunión multilateral conformada por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En esta reunión se tratarán, entre otros aspectos, la transición y recepción de mensajes ATS y la distribución de los planes de vuelo repetitivos. A este respecto, se instó a los Estados participantes a que en dicha reunión participe personal del área CNS.

Requerimientos de automatización por Estados en base al documento SSS

7.10 La Reunión analizó unas tablas presentada por Uruguay en la cual se pretende identificar los requerimientos de automatización identificados en el documento SSS con los sistemas automatizados que poseen los Estados de la Región. A este respecto, la Reunión consideró que dicha documentación será de utilidad al analizar los requerimientos de automatización entre Estados.

APÉNDICE A

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE LOS ESTADOS/TERRITORIOS DE LA REGIÓN SAM DE LA OACI

ÍNDICE

1.	Sección 1 – Introducción y Propósito.....	2
1.1	Introducción.....	2
1.2	Propósito.....	3
2.	Sección 2 – Principios	3
3.	Sección 3 – Aplicación	3
4:	Sección 4 – Organización	3
5.	Sección 5 - Referencias	3
6.	Sección 6 – Confidencialidad	4
7.	Sección 7 – Aspectos Operacionales	4
8.	Sección 8 – Aspectos Técnicos.....	4
9.	Sección 9 – Aspectos Administrativos	4
10.	Sección 10 – Aspectos Financieros	5
11.	Apéndice – Acuerdo Técnico-operacional	6

1. **Sección 1 - Introducción y Propósito**

1.1 **Introducción**

1.1.1 El GREPECAS/15, tomando en cuenta el impacto que tiene en la seguridad de las operaciones aéreas los errores operacionales en el ciclo de coordinaciones ATC entre ACC adyacentes, consideró, en su Conclusión 15/36, que “los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales CAR/SAM implanten en forma gradual la interfase para intercambio de datos entre dependencias ATC (AIDC);” y que “la OACI coordine, preste asistencia y haga un seguimiento a la implantación de dichas medidas correctivas.”

1.1.2 El análisis del problema llevó a la conclusión de que la solución se basaba en el uso intenso de las tecnologías CNS/ATM, de acuerdo con las recomendaciones de la OACI, en especial aquellas relativas a la interconexión de los sistemas automatizados, cómo descrito en Documento 4444-PANS/ATM, en la Sección 8.1.6: “Los Estados deberían prever el intercambio automatizado de datos de coordinación pertinentes a las aeronaves a las que se proporcionen servicios de vigilancia ATS, en base a acuerdos regionales de navegación aérea y deberían establecer procedimientos de coordinación automatizados”.

1.1.3 En este sentido, por medio de los Proyectos RLA/98/003 y RLA /06/901, se realizaron estudios, con el objetivo de tener una completa visión sobre el tema, incluyendo sus obstáculos y acciones necesarias, así como la estrategia de ejecución.

1.1.4 Los documentos generados están descritos en los Anexos 1, 2 y 3 del Apéndice de este Memorando.

1.1.5 El cuerpo principal de este documento consiste en diez (10) secciones y un (1) apéndice. El contenido de las secciones y del apéndice, se resume a continuación:

- a) Sección 1 - Presenta una breve visión general y declaración de propósitos;
- b) Sección 2 – Describe los principios básicos que orientarán la elaboración de este documento;
- c) Sección 3 – Son considerados los casos en que este Memorando se aplica;
- d) Sección 4 – Describe el proceso de control de versiones;
- e) Sección 5 – Relaciona la legislación considerada;
- f) Sección 6 – Establece criterios y restricciones de uso de las informaciones compartidas entre dos países;
- g) Sección 7 – Presenta los aspectos operacionales que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;
- h) Sección 8 - Presenta los aspectos técnicos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;
- i) Sección 9 - Presenta los aspectos administrativos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

- j) Sección 10 - Presenta los aspectos financieros que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;
- k) Apéndice 1 – Acuerdo Técnico-operacional.

1.2 **Propósito**

1.2.1 La meta de este MoU es proporcionar la planificación para la implantación de la interconexión entre sistemas automatizados de la Región SAM, estableciendo procedimientos estandarizados que contengan consideraciones operacionales, técnicas, administrativas y financieras involucradas con el tema.

2. **Sección 2 – Principios**

2.1 En la elaboración de este documento, se han considerados los siguientes aspectos:

- a) Este Memorando representa una guía, para que los Estados de la Región SAM puedan celebrar acuerdos bilaterales; y
- b) Este documento tiene en cuenta los aspectos existentes en los documentos sobre la interconexión de sistemas automatizados, elaborados por los Proyectos RLA/98/003 y RLA 06/901, así como las recomendaciones y documentación elaborados por el GREPECAS.

3. **Sección 3 – Aplicación**

3.1 Este documento se aplica a todos los Estados de la Región SAM, que tengan sistemas automatizados de control de tráfico aéreo y que desean la interconexión de los mismos.

3.2 Este documento se aplica solamente a la interconexión de los sistemas automatizados entre dos (2) Estados.

4. **Sección – Organización**

4.1 Este es un documento mediante el cual los Estados participantes convendrán, según sea necesario, revisar o modificar sus detalles.

4.2 Versiones revisadas de este Memorando, o cambios en los párrafos, serán coordinados por los Estados participantes.

5. **Sección 5 – Referencias**

5.1 Este Memorando sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

- a) Anexo 11 a el Convenio de la Aviación Civil Internacional;
- b) Doc 4444;
- c) Doc 7030;

- d) Doc 9426;
- e) Doc 9694;
- f) Doc 9880 parte IIa (AIDC);
- g) Documento de Proyecto RLA/98/003;
- h) Documento de Proyecto RLA/06/901; y
- i) Informes Finales de Reuniones SAM/IG/1 y SAM/IG/2.

6. **Sección 6 – Confidencialidad**

6.1 Cada Estado participante debe implementar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, integridad y la confidencialidad de la información.

6.2 La divulgación de estos datos a otras Organizaciones, no contempladas en este Memorando, solamente podrá ser realizada si es previamente autorizada por los Estados participantes.

7. **Sección 7 - Aspectos Operacionales**

7.1 La aplicación de este Memorando puede implicar la necesidad de ajustes en los Acuerdos Operacionales existentes entre los Estados.

7.2 Las Administraciones se comprometen a instruir al personal de los ACC involucrados con las partes apropiadas del contenido de este MOU.

7.3 Deberán ser utilizadas con prioridad las transferencias de tráfico automatizadas (hand-off automático), por medio de la transmisión, entre los sistemas automatizados, de los datos necesarios, según las especificaciones contenidas en el Apéndice de este Memorando de Entendimiento.

7.4 Sin embargo, la transferencia podrá ser realizada con el uso de otros medios de comunicación, para los casos en que la transferencia automática no sea posible.

8. **Sección 8 - Aspectos Técnicos**

8.1 Las consideraciones técnicas necesarias para que los Estados establezcan los escenarios de interconexión, la estrategia de implementación, la implantación de la solución, la supervisión de la operación y los aspectos de entrenamiento del personal, que mejor atenderán a sus necesidades se presentan en la Sección 6 del Apéndice de este Memorando.

9. **Sección 9 - Aspectos Administrativos**

9.1 Para la conducción ordenada de la solución de interconexión adoptada, los Estados participantes acuerdan en la creación de una estructura de administración basada en un Comité de Gestión de la Interconexión, cuyas atribuciones, composición detallada y actividades están descritas en la Sección 7 del Apéndice de este Memorando.

9.2 Los Estados deben designar representantes, miembros de sus respectivos grupos, que irán a componer la estructura básica del referido Comité.

9.3 Los Estados deben elegir un forum para discusión de casos omisos y para la resolución de eventuales disputas.

9.4 Este Memorando es de carácter continuo, pudiendo ser interrumpido en cualquier momento, de común acuerdo entre las Partes involucradas.

10. **Sección 10 - Aspectos Financieros**

10.1 Los Estados participantes, como administraciones individuales, serán responsables de cualquier obligación financiera para solventar gastos directos o indirectos relacionados con el cumplimiento de este Memorando, incluyendo los asociados a la adquisición de equipamientos, de repuestos, de entrenamiento del personal técnico y operacional, de líneas de comunicación y otros.

10.2 Cada Estado será responsable por su respectiva parte de los eventuales gastos relativos a algún “upgrade” de la REDDIG, para solventar el incremento de tráfico, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

10.3 Las Partes de este Memorando entienden que no se comprometerán a ninguna acción que pueda resultar en una obligación financiera a otras Partes, sin obtener primero un consentimiento por escrito de todas las demás partes involucradas.

10.4 Los Estados pueden establecer mecanismos financieros para llevar a cabo la interconexión a través, por ejemplo, de Proyectos de Cooperación Técnica de la OACI.

APENDICE AL MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO**ACUERDO TÉCNICO-OPERACIONAL PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE LOS ESTADOS/TERRITORIOS DE LA REGIÓN SAM DE LA OACI****ÍNDICE**

1.	Propósito	2
2.	Resumen.....	2
3.	Referencia	3
4.	Seguridad	3
5.	Aspectos Operacionales	3
6.	Aspectos Técnicos	4
7.	Aspectos Administrativos	6
8.	Aspectos Financieros	8
9.	Adjuntos.....	9

1. **Propósito**

1.1 Detallar los aspectos técnicos, operacionales y administrativos del Memorando de Entendimiento, necesarios para la interconexión de los sistemas automatizados de la Región SAM.

2. **Resumen**

2.1 Los Proyectos RLA/98/003 y RLA/06/901, de la OACI, definieron recursos para la elaboración de estudios, con el objetivo de tener una completa visión sobre la interconexión de sistemas automatizados, incluyendo sus obstáculos y acciones necesarias, así como la estrategia de implementación.

2.2 Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- a) Elaboración del Plan de Acción Inicial – Julio 2006;
- b) Prueba de Concepto – Ensayo Brasil-Venezuela – Septiembre 2006;
- c) Recolección de datos – Fase 1 – encuesta junto a los países – interfaces actuales;
- d) Recolección de datos – Fase 2 – misiones de visita a los países – detalles de las interfaces – 2007
 - 1ª misión: Perú, Ecuador y Venezuela – Septiembre 2007,
 - 2ª misión: Colombia, Panamá, y COCESNA – Octubre 2007, y
 - 3ª misión: Chile, Argentina y Uruguay - Noviembre 2007.
- e) Elaboración del Plan de Interconexión – Febrero 2008;
- f) Elaboración del documento SICD (System Interface Control Document) – Marzo 2008; y
- g) Elaboración del documento SSS (System Subsystem Specification) – Septiembre 2008.

2.3 Los productos generados contienen, en resumen, los siguientes aspectos:

- a) SICD: contiene todos los datos recolectados en los Estados de la Región SAM que tienen sistemas automatizados, así como la descripción de sus interfaces, dando una visión general de la situación actual y las recomendaciones para que se adopten las medidas necesarias a la interconexión de los mismos;
- b) Plan de Interconexión: contiene los objetivos, conceptos, estrategias y acciones necesarias para atender los requisitos operacionales relacionados a la transferencia de tránsito entre los ACC adyacentes de la Región SAM; y
- c) SSS: presenta los requisitos, en especial aquellos mandatarios, que los sistemas de automatización de los ACC deben tener, para que sean utilizados como una referencia para futuras implantaciones de nuevos sistemas automatizados de control de tránsito aéreo y sus “upgrades”, cuando sea necesario.

2.4 Los documentos SICD, Plan de Interconexión y SSS fueron presentados para su análisis y aprobación en los siguientes eventos:

a) Plan de Interconexión y SICD:

- Proyecto RLA 06/901 - Primera Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/1), Perú, abril 2007.
- Sexta Reunión del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS, República Dominicana, julio 2008; y
- Seminario/Workshop de Automatización ATM, Brasil, junio 2008.

b) SSS:

Proyecto RLA/06/901 - Segunda Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/2), Perú, noviembre 2008.

3. Referencia

3.1 Este Acuerdo sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

- a) Anexo 11 a el Convenio de la Aviación Civil Internacional;
- b) Doc 4444;
- c) Doc 7030;
- d) Doc 9426;
- e) Doc 9694;
- f) Doc 9880 parte IIa (AIDC);
- g) Documento do Proyecto RLA/98/003;
- h) Documento do Proyecto RLA/06/901; e
- i) Informes Finales de Reuniones SAM/IG/1 y SAM/IG/2.

4. Seguridad

4.1 Cada Estado debe garantizar que sus redes de comunicación, involucradas en la interconexión, tengan la protección requerida para este tipo de servicio, considerando, en el mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Protección contra invasiones de personas y/o sistemas no autorizados;
- b) Protección contra ataques de virus de computadoras; y
- c) Uso exclusivo de los equipos para los servicios de interconexión de sistemas automatizados.

5. Aspectos Operacionales

5.1 Las Administraciones se comprometen, dentro de sus respectivas jurisdicciones, a instruir en forma directa al personal de los ACC involucrados con el contenido del presente Memorando de Entendimiento.

5.2 Deberán ser utilizadas con prioridad las transferencias de tránsito automatizadas (hand-off automático), por medio de la transmisión, entre los sistemas automatizados, de los datos necesarios, según las especificaciones contenidos en este Acuerdo.

5.3 Sin embargo, la transferencia podrá ser realizada con el uso de otros medios de comunicación, para los casos en que la transferencia automática no sea posible.

5.4 La alternativa de interconexión seleccionada implicará en que los Estados vengán a establecer procedimientos operacionales específicos, llevando en cuenta las funcionalidades disponibles en cada sistema automatizado, con la elección del conjunto de mensajes a utilizar, pero observando las especificaciones y requisitos contenidos en los documentos referentes a la solución adoptada.

5.5 Los Estados acuerdan en la definición conjunta del área de transición para el intercambio de datos de vigilancia, entre los ACC adyacentes.

5.6 Especial atención debe ser dada al entrenamiento de los controladores en el uso de herramientas disponibles en los sistemas automatizados, que son relacionadas a la transferencia automática de los tránsitos aéreos entre las FIR adyacentes.

6. Aspectos Técnicos

6.1 La interconexión debe respetar los siguientes requisitos:

- a) Posibilitar la transferencia de planes de vuelo entre ACC adyacentes de forma automática; y
- b) Posibilitar el compartir de datos de vigilancia en áreas de común interés.

6.2 Los principales aspectos son:

6.2.1 Análisis del Escenario Actual

6.2.1.1 El análisis de la situación técnica de los Estados partícipes es el primer paso para cumplir esta misión. En este sentido, el documento SICD, Anexo 1 de este Apéndice, es la base para obtener tales informaciones, pues contiene la descripción detallada de las interfaces existentes en los sistemas automatizados de la Región CAR/SAM, colectados y consolidados por tipo de interfaz, incluyendo los radares, sus protocolos de comunicación, las funcionalidades de cada sistema automatizado y respectivas versiones de software, por ejemplo.

6.2.1.2 Cada Estado acuerda en verificar si la información contenida en el SICD necesita de alguna actualización y, en caso afirmativo, informar a la OACI tales cambios, para que sean incluidos en una nueva versión del mismo.

6.2.2 Elección del Escenario de Intercambio

6.2.2.1 Cabe a los Estados la elección de los escenarios de intercambio a adoptar, con base en los niveles de interconexión existentes en sus instalaciones, según las siguientes alternativas descritas en la Sección 4 (Justificación y Naturaleza de los Cambios) del Anexo 2 de este Apéndice:

- a) Solamente intercambio automático de datos de vigilancia;
- b) Solamente intercambio automático de datos de planes de vuelo; y
- c) Intercambio automático de datos de vigilancia y de datos de planes de vuelo.

6.2.2.2 Los Estados acuerdan en adoptar una de las posibilidades de transferencia de planes de vuelo, previstas en la Sección 5 (Concepts for Automated ATC Systems Interconnection) del Anexo 2 de este Apéndice:

- a) Transferencia basada en Doc 4444-PANS/ATM de la OACI;
- b) Transferencia basada en OLDI de EUROCONTROL; y
- c) Transferencia basada en AIDC de la OACI.

6.2.2.3 Aún, los Estados acuerdan en adoptar una de las posibilidades de intercambio de datos de vigilancia, en la Sección 5 (Concepts for Automated ATC Systems Interconnection) del Anexo 2 de este Apéndice:

- a) Intercambio basado en protocolo Asterix; y
- b) Intercambio basado en protocolos propietarios.

6.2.3 **Estrategia de Implementación**

6.2.3.1 La estrategia de implementación debe contener, por lo menos, los siguientes aspectos:

- a) Análisis del impacto que las posibles alternativas de solución vayan a generar en los sistemas automatizados, en los sistemas de comunicación y en el soporte logístico;
- b) Definición, en común acuerdo, de las interfaces, incluyendo los protocolos de comunicación;
- c) Configuración, en los respectivos sitios, de las conexiones lógicas y físicas;
- d) Ajustes necesarios, tanto en “hardware” cuanto en “software”;
- e) Definición de los medios de transmisión de los datos, con uso de la REDDIG para la comunicación entre los Estados; y
- f) Pruebas de toda la infraestructura, con la verificación y certificación de la interconexión, tanto para planes de vuelo cuanto para datos radar.

6.2.4 **Implantación**

6.2.4.1 La gestión de la implantación debe ser realizada por el Comité de Gestión de la Interconexión, según las directrices emitidas en común acuerdo por los Estados, estableciendo los plazos de ejecución, la contratación de servicios de terceros y la distribución de responsabilidades, entre otros asuntos de relevancia.

6.2.5 **Supervisión de la Operación**

6.2.5.1 Cada Estado debe ser responsable de la supervisión de la operación de sus sistemas, incluyendo el mantenimiento de sus equipamientos y sistemas, garantizando la disponibilidad, desempeño, seguridad y eficiencia que se requiere.

6.2.5.2 Todos los problemas de los cuales no se tenga certeza acerca de sus orígenes, deben ser analizados conjuntamente por los Estados a través del Comité de Gestión de la Interconexión, quien coordinará las acciones necesarias para su corrección.

6.2.5.3 Sin embargo, cada Estado debe, en breve, tomar todas las medidas a su alcance para la implantación de las acciones bajo su responsabilidad, informando su ejecución al Comité de Gestión de la Interconexión.

6.2.5.4 De todos modos, el Comité de Gestión de la Interconexión debe ser constantemente informado acerca de las ocurrencias de anomalías, independientemente de sus orígenes.

6.2.6 **Entrenamiento**

6.2.6.1 Cabe a los Estados participantes la elaboración de planes de entrenamiento de los equipos técnicos, responsables del mantenimiento de sus sistemas, los cuales deben considerar los aspectos de extensión, periodicidad y evolución técnica.

6.2.6.2 Los equipos deben estar preparados para las situaciones de contingencia y tener la capacidad técnica para el análisis de anomalías.

6.2.6.3 Cada Estado deberá elaborar su Plan de Acción, donde estarán definidas las informaciones técnicas necesarias a la interconexión con los ACC adyacentes, conteniendo, por lo menos:

- a) topología de las redes involucradas, con los detalles técnicos de ancho de banda necesaria, disponibilidad, latencia y redundancia;
- b) especificación de los equipamientos utilizados;
- c) requisitos de mantenimiento;
- d) procedimientos de mantenimiento: preventivo, predictivo y correctivo; y
- e) todos los documentos técnicos asociados.

6.3 Los Estados acuerdan que el medio de comunicación para la implementación de la interconexión será la REDDIG.

7. **Aspectos Administrativos**

7.1 Este Acuerdo es un documento dinámico, pudiendo ser revisado en cualquier momento, según la evolución tecnológica de los sistemas automatizados y de las redes de comunicación de los Estados participantes.

7.2 Toda la gestión de la interconexión será de responsabilidad del Comité de Gestión de la Interconexión, creado por los dos (2) estados, de acuerdo con lo siguiente:

7.2.1 Estructura Organizacional

7.2.1.1 Para realizar sus actividades, el Comité tendrá la siguiente Organización:

a) Coordinador

- Los Estados acuerdan en la elección de un Coordinador, que pueda ser de uno de los Estados involucrados, de de otros Estado o de una Organización Internacional; y
- El coordinador será responsable por la coordinación general de todas las actividades de los grupos técnico y operacional, así como por los contactos con otras Organizaciones, para tratar de asuntos respecto a la interconexión.

b) Grupo Técnico

- Debe contener técnicos, designados por los dos Estados, con comprobada capacitación en sus áreas de actuación, en especial en redes de comunicación y en sistemas de automatización computación; y
- Serán responsables por la ejecución y/o coordinación, en sus respectivos países, de las actividades técnicas necesarias a la implantación, mantenimiento y soporte a los sistemas automatizados, a las redes de comunicación y a los equipamientos componentes de la interconexión.

c) Grupo Operacional

Debe contener personal especialista en control de tránsito aéreo, designados por los dos Estados, con comprobada capacitación en sus áreas de actuación, en especial en los sistemas automatizados utilizados en los ACC.

7.2.2 Atribuciones

7.2.2.1 El Comité es responsable por toda la coordinación que sea necesaria a la planificación, implementación, mantenimiento y soporte a la operación de los sistemas y equipamientos involucrados con la interconexión de los sistemas automatizados.

7.2.2.2 Debe, aún, garantizar el mantenimiento de la seguridad de la información que sea transmitida entre los sistemas automatizados involucrados con la interconexión.

7.2.2.3 Es parte de sus atribuciones el control y actualización de toda la documentación técnica y operativa.

7.2.2.4 Es, también, responsable del proyecto de la topología de red a ser utilizada para la interconexión, que deberá ser aprobado por los dos (2) Estados.

7.2.2.5 La implantación de la interconexión deberá ser coordinada y controlada por el Comité, por medio de planes de acción previamente aprobados por los dos (2) Estados.

7.2.2.6 El Comité debe asesorar los Estados cerca de la necesidad de evolución tecnológica de los equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión, tomando en cuenta los requisitos técnicos contenidos en el Anexo 3 – SSS, de este Apéndice, entre otros.

7.2.2.7 Sus equipos deben efectuar el monitoreo de los parámetros de desempeño, estabilidad, confiabilidad y integridad de equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión, así como proponer y supervisar las acciones correctivas. Para tal, deben hacer uso de herramientas para análisis de anomalías, tales como analizadores de protocolos radar y de líneas de comunicación.

7.2.2.8 El Comité deberá establecer los procedimientos necesarios para la corrección de fallas.

7.2.2.9 También, deberá providenciar la ejecución de la corrección de los problemas encontrados, junto a los Estados participantes.

7.2.3 **Proceso de Gestión**

7.2.3.1 Para llevar a cabo sus actividades, el Comité de Gestión de la Interconexión utilizará la siguiente sistemática de gestión:

- a) La celebración de reuniones y discusiones periódicas para identificar los requisitos y la(s) solución(es) técnica(s) preferencial(es), alternativas y opciones para alcanzar la interconexión de los sistemas automatizados;
- b) El intercambio de informes y documentación técnicos, planes y programaciones que puedan ser necesarios, para asegurar la culminación exitosa y oportuna de estos esfuerzos; y
- c) Planificación, coordinación técnica y desarrollo de las actividades entre los dos (2) Estados.

8. **Aspectos Financieros**

8.1 Los Estados acuerdan lo siguiente, con respecto a los aspectos financieros:

8.1.1 **Adquisición de equipamientos, componentes y sistemas**

8.1.1.1 Los equipamientos necesarios para se establecer la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según las especificaciones técnicas aprobadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.

8.1.2 **Adquisición del Lote de Repuestos**

8.1.2.1 Los repuestos de los equipamientos involucrados con la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según sus necesidades específicas, pero de acuerdo con las directrices de mantenimiento emanadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.

8.1.3 **Adquisición de Servicios de Terceros**

8.1.3.1 Cada Estado acuerda en se responsabilizar por los gastos con eventuales servicios de terceros, tales como la adecuaciones de software, proyectos y implantación de redes de comunicación.

8.1.3.2 Cada Estado será responsable por su respectiva parte en eventuales gastos relativos a algún “upgrade” de la REDDIG, para solventar el incremento de tránsito, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

9. **Adjuntos**

- a) Preliminary System Interface Control Document for the Interconnection of ACC Centers of the CARSAM Region – SICD;
- b) CAR/SAM Automated ACC interconnection Plan;
- c) Preliminary Reference System/Subsystem Specification SSS for the Air Traffic Control Automation System; y
- d) Documento de Control de Interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre dependencias ATS en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM ICD).

Appendix B to Report on Agenda Item 7- Apéndice B al Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día

ID	Nome da tarefa	Duration	Start	Finish	2008				2009				2010				2011				2012				2013			
					Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3
1	SAM Interconnection Plan	1351 days	Tue 3/25/08	Tue 5/28/13	[Gantt bar]																							
2	Plan Approval	160 days	Mon 4/21/08	Fri 11/28/08	[Gantt bar]																							
3	Plan Presentation in the 1ª GT CNS/ATM SAM-ATM/CNS/IG 1 Meeting	5 days	Mon 4/21/08	Fri 4/25/08	[Gantt bar]																							
4	Plan Presentation ATM/CNS/SG/6	5 days	Mon 6/30/08	Fri 7/4/08	[Gantt bar]																							
5	Plan presentation in the GREPECAS Meeting	5 days	Mon 10/13/08	Fri 10/17/08	[Gantt bar]																							
6	CAR/SAM interconnection plan Approval	30 days	Mon 10/20/08	Fri 11/28/08	[Gantt bar]																							
7	Project Managing Board Creation	90 days	Mon 12/1/08	Fri 4/3/09	[Gantt bar]																							
8	Project Organization	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
9	Managing plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
10	Communication Plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
11	Human resources Plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
12	Cost Plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
13	Risk Assessment Plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
14	Escope Managing Plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
15	Quality plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
16	Procurement and Acquisition plan	22 days	Mon 5/4/09	Tue 6/2/09	[Gantt bar]																							
17	Plan execution	1351 days	Tue 3/25/08	Tue 5/28/13	[Gantt bar]																							
18	SAM/IG/3 MEETING	5 days	Mon 4/13/09	Fri 4/17/09	[Gantt bar]																							
19	Coordination Meetings	940 days	Wed 10/21/09	Tue 5/28/13	[Gantt bar]																							
28	Institutional/Legal Documents Creation	120 days	Mon 3/2/09	Fri 8/14/09	[Gantt bar]																							
29	Responsability definition over Shared Resources	22 days	Mon 3/2/09	Tue 3/31/09	[Gantt bar]																							
30	Operational Agreements Between States	60 days	Mon 3/2/09	Fri 5/22/09	[Gantt bar]																							
31	Surveillance Area definition to be shared	90 days	Mon 3/2/09	Fri 7/3/09	[Gantt bar]																							
32	Security Plan	120 days	Mon 3/2/09	Fri 8/14/09	[Gantt bar]																							
33	Flight Plan Interconnection Implementation	851 days	Tue 3/25/08	Tue 6/28/11	[Gantt bar]																							
34	Flight Plan interconnection using OLDI	851 days	Tue 3/25/08	Tue 6/28/11	[Gantt bar]																							
35	First Phase	154 days	Tue 6/1/10	Fri 12/31/10	[Gantt bar]																							
36	EZEIZA-SANTIAGO	22 days	Tue 6/1/10	Wed 6/30/10	[Gantt bar]																							
37	BOGOTA-GUAYAQUIL	22 days	Thu 7/1/10	Fri 7/30/10	[Gantt bar]																							
38	BOGOTA-PANAMA	22 days	Mon 8/2/10	Tue 8/31/10	[Gantt bar]																							
39	BOGOTA-BARRANQUILLA	22 days	Wed 9/1/10	Thu 9/30/10	[Gantt bar]																							
40	BARRANQUILLA-PANAMA	22 days	Fri 10/1/10	Mon 11/1/10	[Gantt bar]																							
41	SANTIAGO-CORDOBA	22 days	Tue 11/2/10	Wed 12/1/10	[Gantt bar]																							
42	PANAMA-CENAMER	22 days	Thu 12/2/10	Fri 12/31/10	[Gantt bar]																							
43	Second Phase (With Brazil)	60 days	Tue 3/25/08	Mon 6/16/08	[Gantt bar]																							
46	AMAZONICO-BOGOTÁ	22 days	Tue 3/25/08	Wed 4/23/08	[Gantt bar]																							
45	Flight Plan interconnection using Doc 4444 (CDN, LAM, ACP)	60 days	Tue 3/25/08	Mon 6/16/08	[Gantt bar]																							
86	Flight Plan interconnection using AIDC	47 days	Wed 6/1/11	Thu 8/4/11	[Gantt bar]																							
47	EZEIZA-CORDOBA	6 days	Tue 12/1/09	Tue 12/8/09	[Gantt bar]																							
48	EZEIZA-MONTEVIDEO	20 days	Wed 6/1/11	Tue 6/28/11	[Gantt bar]																							
49	CURITIBA-EZEIZA	20 days	Wed 6/1/11	Tue 6/28/11	[Gantt bar]																							
50	CURITIBA-MONTEVIDEO	20 days	Wed 6/1/11	Tue 6/28/11	[Gantt bar]																							
51	Surveillance Data interconnection Implementation	1291 days	Tue 3/25/08	Tue 3/5/13	[Gantt bar]																							
52	Surveillance Data interconnection Implementation using Intercenter ASTERIX 62/63	44 days	Wed 6/1/11	Mon 8/1/11	[Gantt bar]																							
53	EZEIZA-MONTEVIDEO	22 days	Wed 6/1/11	Thu 6/30/11	[Gantt bar]																							
54	CURITIBA- MONTEVIDEO	44 days	Wed 6/1/11	Mon 8/1/11	[Gantt bar]																							
55	CURITIBA - EZEIZA	44 days	Wed 6/1/11	Mon 8/1/11	[Gantt bar]																							
56	Surveillance Data interconnection Implementation with Proprietary ICD	60 days	Wed 7/1/09	Tue 9/22/09	[Gantt bar]																							
57	AMAZONICO-MAIQUETIA	60 days	Wed 7/1/09	Tue 9/22/09	[Gantt bar]																							
58	Surveillance Data interconnection Implementation using ASTERIX Radar ICD	506 days	Tue 3/25/08	Tue 3/2/10	[Gantt bar]																							
59	EZEIZA-SANTIAGO	22 days	Wed 7/1/09	Thu 7/30/09	[Gantt bar]																							
60	EZEIZA-CORDOBA	22 days	Fri 7/31/09	Mon 8/31/09	[Gantt bar]																							
61	EZEIZA- MONTEVIDEO	22 days	Tue 12/1/09	Wed 12/30/09	[Gantt bar]																							
62	AMAZONICO-BOGOTA	22 days	Thu 12/31/09	Fri 1/29/10	[Gantt bar]																							
63	CURITIBA-MONTEVIDEO	22 days	Mon 2/1/10	Tue 3/2/10	[Gantt bar]																							
64	SANTIAGO-CORDOBA	22 days	Thu 9/3/09	Fri 10/2/09	[Gantt bar]																							
65	BOGOTÁ-GUAYAQUIL	22 days	Mon 10/5/09	Tue 11/3/09	[Gantt bar]																							
66	BOGOTÁ-PANAMÁ	22 days	Mon 10/5/09	Tue 11/3/09	[Gantt bar]																							
67	BOGOTÁ-BARRANQUILHA	22 days	Wed 11/4/09	Thu 12/3/09	[Gantt bar]																							
68	BOGOTÁ-MAIQUETIA	22 days	Fri 12/4/09	Mon 1/4/10	[Gantt bar]																							
69	BOGOTA-LIMA	22 days	Tue 1/5/10	Wed 2/3/10	[Gantt bar]																							
71	BARRANQUILLA-PANAMÁ	22 days	Tue 3/25/08	Wed 4/23/08	[Gantt bar]																							
72	BARRANQUILLA-MAIQUETIA	22 days	Thu 4/24/08	Fri 5/23/08	[Gantt bar]																							
73	MAIQUETIA-PIARCO	22 days	Mon 5/26/08	Tue 6/24/08	[Gantt bar]																							

Projeto: SAMIG2_Asu6 ApA Bil
 Data: Fri 5/15/09

Tarefa Andamento Resumo Tarefas externas Divisão

Divisão Etapa Resumo do projeto Etapa Tarefa

- 7B1 -

**Cuestión 8 del
Orden del Día: Otros asuntos**

Procedimiento de aproximación RNP AR aeropuerto del Cuzco

8.1 La Reunión fue informada sobre el procedimiento RNP AR APCH que fuera diseñado por la autoridad aeronáutica de Perú con la asistencia de NAVERUS para el aeropuerto de Cuzco. Se pudo notar el esfuerzo desarrollado por la DGAC y LAN Perú en el proceso de implantación esperándose que el mismo se encuentre definitivamente aprobado para el segundo semestre de 2009.

Designadores Clave de 5 Letras (5LNC)

8.2 La Secretaría hizo una presentación sobre la base de datos 5LNC (ICARD 5LNC) y el procedimiento que se realizará en el futuro para la asignación de los nombres clave para puntos de reporte. Esta base de datos está siendo completada con la información suministrada por las diferentes Regiones de la OACI y tiene la finalidad de contar con una base de datos de designadores a nivel mundial y que los Estados cuando requieran códigos ingresen mediante el uso de un nombre de usuario y una clave secreta que se asigna a cada Estado. La base de datos está alojada en el portal de EUROCONTROL en la siguiente dirección: http://www.eurocontrol.int/icard/public/subsite_homepage/homepage.html.

8.3 Una vez seleccionados los 5LNC requeridos se inicia un proceso de autorización por parte de la Oficina Regional correspondiente. A fin de poner en práctica este sistema, la Oficina Regional SAM de la OACI enviará a los Estados una comunicación solicitando se designe un punto de contacto y un alterno a fin de gestionar esta base de datos.

Foro mundial sobre Coordinación Civil/Militar

8.4 La Reunión también tomó nota sobre el Foro mundial sobre Gestión de la Coordinación Civil Militar que ha organizado la OACI y que se llevará a cabo en la Sede Central de la OACI en Montreal, Canadá del 19 al 23 de Octubre de 2009. Este foro tiene como objetivo principal mejorar la coordinación y cooperación civil/militar a fin de apoyar el uso óptimo del espacio aéreo por todos los usuarios a fin de efectivamente satisfacer los requerimientos de la aviación civil, la defensa nacional y el medio ambiente.

8.5 Se invitó a las autoridades civiles y militares de los Estados SAM a participar en este foro que sin duda facilitará la implantación de los programas de Optimización de la red de rutas de la Región al tomar conocimiento de primera mano sobre todos los asuntos relacionados con este importante asunto. En el **Apéndice A** de esta parte del informe se ha incluido un folleto informativo sobre este evento.

APENDICE A

A MUST-ATTEND EVENT



GLOBAL AIR TRAFFIC MANAGEMENT FORUM ON CIVIL/MILITARY COOPERATION

ICAO Headquarters, Montréal, Canada
19 to 21 October 2009

Time to take it Global:
Meeting each other's needs without compromising the Mission

The International Civil Aviation Organization (ICAO) invites you to attend, sponsor and/or exhibit at the Global Forum on Civil/Military Cooperation. Be part of a unique event that will bring together civilian and military airspace users. Participate in the presentations and discussions on the need to improve civil/military cooperation and coordination in support of optimum use of airspace by all users to effectively meet operational requirements of air transportation, national defence and environmental conservation.

Forum Focus:

- Understanding common requirements and diverse operating needs
- The need to move toward a more interoperable and seamless Global Air Navigation System
- Security and Sovereignty Considerations
- Unmanned Aircraft Systems (UAS): Needs and challenges
- Regional and National Airspace Planning

In partnership with:

- Civil Air Navigation Services Organisation (CANSO)
 - European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL)
 - International Air Transport Association (IATA)
 - North Atlantic Treaty Organization (NATO)
- and supported by Air Traffic Control Association (ATCA) and UVS International (UVSI)

Simultaneous interpretation into ICAO's working languages: Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish.

For further information please contact :

Gustavo De León

Tel.: +1 514.954.8219 ext. 6199

Fax: +1 514.954.8197

E-mail: gatm_civ_mil@icao.int

Web: www.icao.int/gatm-civ/mil